User´s Guide

Guia del Usuario

Manual do usuário

MANUAL DO SERVOCONVERSOR

Série: SCA-05

Software: versão 1.XX

0899.4702 P/1

01/2004

ATENÇÃO!

É muito importante conferir se a versão de software do Servoconversor é igual à indicada acima.

Sumário das revisões

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Revisão	Descrição da revisão	Capítulo
1	Primeira revisão	-

Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado

CAPÍTULO 1

Instruções de Segurança

CAPÍTULO 2

Informações Gerais

CAPÍTULO 3

Instalação e Conexão

CAPÍTULO 4

Energização/Colocação em Funcionamento/ Uso da HMI Local

CAPÍTULO 5

Descrição Detalhada dos Parâmetros

CAPÍTULO 6

Solução e Prevenção de Falhas

CAPÍTULO 7

Dispositivos Opcionais

CAPÍTULO 8

Características Técnicas

CAPÍTULO 9

Garantia

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE ERRO E ESTADO

Software: V1.XX
Aplicação:
Modelo:
N.º de série:
Responsável:
Data: / / .

1. Parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
P000	Acesso Parâmetros	0 ... 9999	0		62
	Parâmetros LEITURA P001 ... P050				
P002	Velocidade do Motor	-9999...9999 rpm			62
P003	Corrente Motor	-999.9...999.9 Arms			62
P004	Tensão CC	0...999 V			62
P006	Estado do Servoconversor	0...2			63
P012	Estado DI1...DI6	0...63			63
P014	Último Erro	00...32			63
P015	Segundo Erro	00...32			63
P016	Terceiro Erro	00...32			63
P017	Quarto Erro	00...32			64
P023	Versão Software	1.XX			64
P050	Posição do Eixo	0...16383 pulsos			64
	Parâmetros REGULAÇÃO	**P099 ... P199**			
P099	Habilitação	0 ... 2	0		65
	Rampas				
P100	Tempo Aceleração	1 ... 32767ms/krpm	1ms/krpm		66
P101	Tempo Desaceleração	1 ... 32767ms/krpm	1ms/krpm		65
P102	Tempo Acel. 2ª Rampa	1 ... 32767ms/krpm	1ms/krpm		65
P103	Tempo Desacel. 2ª Rampa	1 ... 32767ms/krpm	1ms/krpm		65
	Referências				
P111	Sentido de giro	0, 1	1		65
P117	Ref. de posição	0 ... 16383pulsos	0 pulsos		65
P119	Ref. de corrente (Torque)	0 ... 999.9 A	0 A		66
P121	Ref. de velocidade	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		66
P124	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 1	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		66
P125	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 2	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		66
P126	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 3	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		66
P127	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 4	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		66
P128	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 5	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
P129	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 6	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
P130	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 7	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
P131	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 8	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
P132	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 9	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
P133	MOVE: Ref. Vel. Posicionamento 10	-9999 ... 9999 rpm	0 rpm		67
	Relação de Corrente				
P136	Idinâmico/Inominal	1 ... 4	3		67
	Ganhos				
P159	kp Regulador de Posição	0 ... 9999	80		67

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
P161 (3)	kp PID de velocidade	0 ... 9999	1500		68
P162 (3)	ki PID de velocidade	0 ... 9999	30		68
P163	kd PID de velocidade	0 ... 9999	0		68
P164	Offset de velocidade	-99.99 ... 99.99 rpm	0 rpm		68
P165	Filtro de velocidade	0 ... 4000 Hz	0=Sem filtro		68
	Parâmetros de Configuração P200 ... P399				
P200	Opção Senha	0=Inativo 1=Ativo	1=Ativo		68
P202	Modo de Operação	1=Modo Torque 2=Modo Velocidade 3=Modo Posicionamento	2=Modo Velocidade		68
P204 (1)	Carrega/Salva Parâmetros	0=Inativo 5=Carrega Padrões de Fábrica	0=Inativo		68
P229	Opção Rampa	0=Sem rampa 1=Habilita rampa 1 2=Habilita rampa 2	0=Sem rampa		68
P230	Opção I x t	0=Gera E05 1=Limita corrente	0		68
P231	N° de voltas/Ref. de Pos.	1 ... 30	1		69
	Entradas Analógicas				
P232	Função AI1	0=Desabilitada 1=Ref. de corrente (Torque) 2=Ref. de velocidade 3=Ref. de posição	0=Desabilitada		69
P234	Ganho Entrada AI1	00.000 ... 32.767	1.000		69
P235	Sinal Entrada AI1	0=-10...+10V / -20...+20mA 1=-20 ... –4mA / +4...+20mA	0=-10...+10V/ -20...+20mA		69
P236	Offset Entrada AI1	-9.999 ... +9.999	0.000		69
P237	Função de AI2	0=Desabilitada 1=Ref. de corrente (Torque) 2=Ref. de velocidade 3=Ref. de posição	0=Desabilitada		70
P238	Ganho Entrada AI2	00.000 ... 32.767	1.000		70
P239	Sinal Entrada AI2	0=-10...+10V/ -20...+20mA 1=-20 ... –4mA / +4...+20mA	0=-10...+10V/ -20...+20mA		70
P240	Offset Entrada AI2	-9.999 ... +9.999	0.000		70
P248	Filtro de AI1	0 ... 4000Hz	0=Sem filtro		70
P249	Filtro de AI2	0 ... 4000Hz	0=Sem filtro		70
	Saídas Analógicas				
P251	Função Saída AO1	0=Desabilitada 1=Ref. de corrente 2=Ref. de velocidade 3=Referência de posição 4=Corrente fase U 5=Corrente fase V 6=Corrente fase W 7=Velocidade real 8=Posição angular 9=Reservado	0=Desabilitada		71

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		10=iq 11=id 12=Vq 13=Vd 14=Tensão fase U 15=Tensão fase V 16=Tensão fase W 17=Valor de AI1 18=Valor de AI2 19=Reservado 20=Reservado 21=Reservado 22=Reservado 23=Reservado 24=Reservado 25=Tensão de fundo de escala			
P252	Ganho Saída AO1	0.000 ... 32.767	1.000		71
P253	Função Saída AO2	0=Desabilitada 1=Ref. de corrente 2=Ref. de velocidade 3=Referência de posição 4=Corrente fase U 5=Corrente fase V 6=Corrente fase W 7=Velocidade real 8=Posição angular 9=Reservado 10=iq 11=id 12=Vq 13=Vd 14=Tensão fase U 15=Tensão fase V 16=Tensão fase W 17=Valor de AI1 18=Valor de AI2 19=Reservado 20=Reservado 21=Reservado 22=Reservado 23=Reservado 24=Reservado 25=Tensão de fundo de escala	0=Desabilitada		72
P254	Ganho Saída AO2	0.000 ... 32.767	1.000		72
P259	Offset da Saída AO1	-9.999 ... 9.999	1.000		73
P260	Offset da Saída AO2	-9.999 ... 9.999	1.000		73
	Entradas digitais				
P263 **P264** **P265** **P266** **P267** **P268**	Função Entrada DI1 Função Entrada DI2 Função Entrada DI3 Função Entrada DI4 Função Entrada DI5 Função Entrada DI6	0=Sem função 1= Habilita/Desabilita 2=Função Stop 3=Fim de curso horário 4= Fim de curso anti-horário 5=Reset dos erros	0=Sem função		74

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		6=Sem Erro externo 7=Sentido de giro 8=Modo Torque/Velocidade 9=Modo Torque/Posição 10=Modo Velocidade/Posição 11=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 1 12=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 2 13=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 3 14=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 4 15=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 5 16=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 6 17=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 7 18=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 8 19=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 9 20=Função MOVE: 1 Pos. Ciclo 10 21=Função MOVE: Ciclo completo 1 22=Função MOVE: Ciclo completo 2 23=Função MOVE: Ciclo completo 3 24=Função MOVE: Ciclo completo 4 25=Função MOVE: Ciclo completo 5 26=Função MOVE: Ciclo completo 6 27=Função MOVE: Ciclo completo 7 28=Função MOVE: Ciclo completo 8 29=Função MOVE: Ciclo completo 9 30=Função MOVE: Ciclo completo 10			
	Saídas digitais				
P275	Função Saída Digital 1 (optoacoplada)	0=Saída Desativada 1=Habilitado/Desabilitado 2=Função Stop 3=Sem função 4=Sem função 5=Servo ready 6=Sem erro 7=Sentido de giro 8=Sem função 9=Função MOVE 10=Saída ativada	0=Sem função		74
P277	Função Saída a Relé 1	0=Saída desativada 1=Habilitado/Desabilitado 2=Função Stop 3=Sem função 4=Sem função 5=Sem erro 6=Com erro 7=Sentido de giro 8=Servo ready 9=Função MOVE 10=Saída Ativada	0=Sem função		74
P279	Função Saída a Relé 2	0=Saída desativada 1=Habilitado/Desabilitado 2=Função Stop 3=Sem função 4=Sem função	0=Sem função		74

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		5=Sem erro 6=Com erro 7=Sentido de giro 8=Servo ready 9=Função MOVE 10=Saída Ativada			
	Dados do Servoconversor				
P295	Corrente Nominal	8, 24			74
	Comunicação Serial				
P308	Endereço Servoconversor	1...30	1		75
P310	Bit Rate Serial	0=4800 bits/s 1=9600 bits/s 2=14400 bits/s 3=19200 bits/s	1=9600 bits/s		75
P311	Bits de dados, Paridade, stop bits	0=8bits, s/ parid., 1 stop bit 1=8bits, parid. par, 1 stop bit 2=8bits, parid. ímpar, 1 stop bit 3=8bits, s/ parid., 2 stop bits 4=8bits, parid. par, 2 stop bits 5=8bits, parid. ímpar, 2 stop bits 6=7bits, s/ parid., 1 stop bit 7=7bits, parid. par, 1 stop bit 8=7bits, parid. ímpar, 1 stop bit 9=7bits, s/ parid., 2 stop bits 10=7bits, parid. par, 2 stop bits 11=7bits, parid. ímpar, 2 stop bits	6=7bits, s/ parid., 1 stop bit		75
P340	N° de pulsos do simulador de encoder	0...4096 pulsos	1024 pulsos		75
P341	Posição do pulso nulo	1...4096	1		75
P342	Seleciona seqüência A ⇔ B	0=Seqüência A para B 1=Seqüência B para A	0=Seqüência A para B		75
	Auto-tuning				
P380	Função Auto-tuning	0=Desabilitado 1=Auto-tuning	0		76
P381	N° de voltas Auto-tuning	1 ... 30 voltas	8 voltas		76
P385 (1)	Modelo do servomotor	0=Não carrega a tabela 1=Reservado 2=Reservado 3=SWA 56-2,5-20 4=SWA 56-3,8-20 5=SWA 56-6,1-20 6=SWA 56-8,0-20 7=SWA 71-9,3-20 8=SWA 71-13-20 9=SWA 71-15-20 10=SWA 71-19-20 11=SWA 71-22-20 12=SWA 71-25-20 13=Reservado 14=Reservado 15=Reservado 16=Reservado 17=Reservado 18=Reservado	24 = SWA 56-6,1-30		76

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		19=Reservado 20=SWA 40-1,6-30 21=SWA 40-2,6-30 22=SWA 56-2,5-30 23=SWA 56-4,0-30 24=SWA 56-6,1-30 25=SWA 56-7,0-30 26=SWA 71-9,3-30 27=SWA 71-13-30 28=SWA 71-15-30 29=SWA 71-19-30 30=Reservado 31=Reservado 32=Reservado 33=Reservado 34=Reservado 35=Reservado 36=Reservado 37=SWA 40-1,6-60 38 = SWA 40-2,6-60 39 = SWA 56-2,5-60 40 = SWA 56-3,6-60 41 = SWA 56-5,5-60 42 = SWA 56-6,5-60			
P390	Filtro da ref. da corrente de Torque	0...4000Hz	0=Sem filtro		77
P392 (2)	kp PID corrente de Torque	0...9999	300		77
P393 (2)	ki PID corrente de Torque	0...9999	1000		77
P395 (2)	kp PID corrente de Campo	0...9999	300		77
P396 (2)	ki PID corrente de Campo	0...9999	1000		77
P399 (2)	Resolver: Offset de posição	0...16383 pulsos	0 pulsos		77
	Parâmetros do MOTOR	**P400...P430**			
	Dados de Placa do motor				
P401 (2)	Corrente Nominal do Motor	0.0...999.9A	0A		77
P402 (2)	Veloc. Nominal do Motor	0...9999 rpm	0rpm		77
P409 (2)	Rs – Resistência do estator	0.000...32.767Ω	0Ω		77
P414 (2)	Lq – Indutância eixo quad.	0.00...327.67mH	0mH		77
P415 (2)	Ld – Indutância eixo direto	0.00...327.67mH	0mH		78
P416 (2)	Ke – cte. de tensão	0.00...327.67V/krpm	0V/krpm		78
P417 (2)	Kt – cte. de torque	0.000...32.767Nm/A	0Nm/A		78
P418 (2)	Inércia do eixo do motor	0.00...327.67.10^{-3} kgm²	0.42 . 10^{-3} kgm²		78
	Parâmetros Especiais	**P432...P499**			
P432	Aciona função STOP	0=Não acionada 1=Acionada	0=Não acionada		78
P433	Prog. Ref. função STOP automático	0.0... 3276.7rpm	0rpm		79
P435	Aciona função MOVE	0=Não acionada 1=Acionada	0=Não acionada		79
P436	Selec. Ciclo de posicionamento para acionamento da função MOVE via parâmetro	1=Um posic. (ciclo 1) 2=Um posic. (ciclo 2) 3=Um posic. (ciclo 3) 4=Um posic. (ciclo 4) 5=Um posic. (ciclo 5)	1=Um posic. (ciclo 1)		79

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		6=Um posic. (ciclo 6) 7=Um posic. (ciclo 7) 8=Um posic. (ciclo 8) 9=Um posic. (ciclo 9) 10=Um posic. (ciclo 10) 11=Ciclo 1 completo 12=Ciclo 2 completo 13=Ciclo 3 completo 14=Ciclo 4 completo 15=Ciclo 5 completo 16=Ciclo 6 completo 17=Ciclo 7 completo 18=Ciclo 8 completo 19=Ciclo 9 completo 20=Ciclo 10 completo			
P437	Saída digital função MOVE frações de volta antes do fim	0...16383 pulsos	0 pulsos		79
P438	Saída digital função MOVE números de voltas antes do fim	0...32767 voltas	0 voltas		79
P439	Ciclo automático função MOVE	0=Desativada 1=Ciclo 1 2=Ciclo 2 3=Ciclo 3 4=Ciclo 4 5=Ciclo 5 6=Ciclo 6 7=Ciclo 7 8=Ciclo 8 9=Ciclo 9 10=Ciclo 10	0=Desativada		80
P441	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 1	0= Ref. desativada 1=Ref. 1 → Ciclo 1 2=Ref. 1 → Ciclo 2 3=Ref. 1 → Ciclo 3 4=Ref. 1 → Ciclo 4 5=Ref. 1 → Ciclo 5 6=Ref. 1 → Ciclo 6 7=Ref. 1 → Ciclo 7 8=Ref. 1 → Ciclo 8 9=Ref. 1 → Ciclo 9 10=Ref. 1 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P442	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 2	0= Ref. desativada 1=Ref. 2 → Ciclo 1 2=Ref. 2 → Ciclo 2 3=Ref. 2 → Ciclo 3 4=Ref. 2 → Ciclo 4 5=Ref. 2 → Ciclo 5 6=Ref. 2 → Ciclo 6 7=Ref. 2 → Ciclo 7 8=Ref. 2 → Ciclo 8 9=Ref. 2 → Ciclo 9 10=Ref. 2 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
P443	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 3	0= Ref. desativada 1=Ref. 3 → Ciclo 1 2=Ref. 3 → Ciclo 2 3=Ref. 3 → Ciclo 3 4=Ref. 3 → Ciclo 4 5=Ref. 3 → Ciclo 5 6=Ref. 3 → Ciclo 6 7=Ref. 3 → Ciclo 7 8=Ref. 3 → Ciclo 8 9=Ref. 3 → Ciclo 9 10=Ref. 3 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P444	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 4	0= Ref. desativada 1=Ref. 4 → Ciclo 1 2=Ref. 4 → Ciclo 2 3=Ref. 4 → Ciclo 3 4=Ref. 4 → Ciclo 4 5=Ref. 4 → Ciclo 5 6=Ref. 4 → Ciclo 6 7=Ref. 4 → Ciclo 7 8=Ref. 4 → Ciclo 8 9=Ref. 4 → Ciclo 9 10=Ref. 4 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P445	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 5	0= Ref. desativada 1=Ref. 5 → Ciclo 1 2=Ref. 5 → Ciclo 2 3=Ref. 5 → Ciclo 3 4=Ref. 5 → Ciclo 4 5=Ref. 5 → Ciclo 5 6=Ref. 5 → Ciclo 6 7=Ref. 5 → Ciclo 7 8=Ref. 5 → Ciclo 8 9=Ref. 5 → Ciclo 9 10=Ref. 5 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P446	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 6	0= Ref. desativada 1=Ref. 6 → Ciclo 1 2=Ref. 6 → Ciclo 2 3=Ref. 6 → Ciclo 3 4=Ref. 6 → Ciclo 4 5=Ref. 6 → Ciclo 5 6=Ref. 6 → Ciclo 6 7=Ref. 6 → Ciclo 7 8=Ref. 6 → Ciclo 8 9=Ref. 6 → Ciclo 9 10=Ref. 6 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P447	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 7	0= Ref. desativada 1=Ref. 7 → Ciclo 1 2=Ref. 7 → Ciclo 2 3=Ref. 7 → Ciclo 3 4=Ref. 7 → Ciclo 4 5=Ref. 7 → Ciclo 5 6=Ref. 7 → Ciclo 6 7=Ref. 7 → Ciclo 7 8=Ref. 7 → Ciclo 8	0= Ref. desativada		80

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		9=Ref. 7 → Ciclo 9 10=Ref. 7 → Ciclo 10			
P448	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 8	0= Ref. desativada 1=Ref. 8 → Ciclo 1 2=Ref. 8 → Ciclo 2 3=Ref. 8 → Ciclo 3 4=Ref. 8 → Ciclo 4 5=Ref. 8 → Ciclo 5 6=Ref. 8 → Ciclo 6 7=Ref. 8 → Ciclo 7 8=Ref. 8 → Ciclo 8 9=Ref. 8 → Ciclo 9 10=Ref. 8 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		80
P449	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 9	0= Ref. desativada 1=Ref. 9 → Ciclo 1 2=Ref. 9 → Ciclo 2 3=Ref. 9 → Ciclo 3 4=Ref. 9 → Ciclo 4 5=Ref. 9 → Ciclo 5 6=Ref. 9 → Ciclo 6 7=Ref. 9 → Ciclo 7 8=Ref. 9 → Ciclo 8 9=Ref. 9 → Ciclo 9 10=Ref. 9 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		81
P450	MOVE: Define Ciclo do Posicionamento 10	0= Ref. desativada 1=Ref. 10 → Ciclo 1 2=Ref. 10 → Ciclo 2 3=Ref. 10 → Ciclo 3 4=Ref. 10 → Ciclo 4 5=Ref. 10 → Ciclo 5 6=Ref. 10 → Ciclo 6 7=Ref. 10 → Ciclo 7 8=Ref. 10 → Ciclo 8 9=Ref. 10 → Ciclo 9 10=Ref. 10 → Ciclo 10	0= Ref. desativada		81
P451	MOVE: Modo de operação posicionamento 1	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P452	MOVE: Modo de operação posicionamento 2	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P453	MOVE: Modo de operação posicionamento 3	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P454	MOVE: Modo de operação posicionamento 4	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P455	MOVE: Modo de operação posicionamento 5	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade	3=Rampas 1		81

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
		3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2			
P456	MOVE: Modo de operação posicionamento 6	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P457	MOVE: Modo de operação posicionamento 7	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		81
P458	MOVE: Modo de operação posicionamento 8	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		82
P459	MOVE: Modo de operação posicionamento 9	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		82
P460	MOVE: Modo de operação posicionamento 10	1=Ref. de torque 2=Ref. de velocidade 3=Ref. posição rampas 1 4=Ref. posição rampas 2	3=Rampas 1		82
P461	MOVE: Timer posicion. 1	0...3276.7ms	0ms		82
P462	MOVE: Timer posicion. 2	0...3276.7ms	0ms		82
P463	MOVE: Timer posicion. 3	0...3276.7ms	0ms		82
P464	MOVE: Timer posicion. 4	0...3276.7ms	0ms		82
P465	MOVE: Timer posicion. 5	0...3276.7ms	0ms		82
P466	MOVE: Timer posicion. 6	0...3276.7ms	0ms		82
P467	MOVE: Timer posicion. 7	0...3276.7ms	0ms		82
P468	MOVE: Timer posicion. 8	0...3276.7ms	0ms		83
P469	MOVE: Timer posicion. 9	0...3276.7ms	0ms		83
P470	MOVE: Timer posicion. 10	0...3276.7ms	0ms		83
P471	MOVE: fração de volta posicionamento 1	0...16383pulsos	0pulsos		83
P472	MOVE: fração de volta posicionamento 2	0...16383pulsos	0pulsos		83
P473	MOVE: fração de volta posicionamento 3	0...16383pulsos	0pulsos		83
P474	MOVE: fração de volta posicionamento 4	0...16383pulsos	0pulsos		83
P475	MOVE: fração de volta posicionamento 5	0...16383pulsos	0pulsos		83
P476	MOVE: fração de volta posicionamento 6	0...16383pulsos	0pulsos		83
P477	MOVE: fração de volta posicionamento 7	0...16383pulsos	0pulsos		83
P478	MOVE: fração de volta posicionamento 8	0...16383pulsos	0pulsos		83
P479	MOVE: fração de volta posicionamento 9	0...16383pulsos	0pulsos		84
P480	MOVE: fração de volta posicionamento 10	0...16383pulsos	0pulsos		84

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Pág.
P481	MOVE: N° de voltas posicionamento 1	0...32767voltas	1000voltas		84
P482	MOVE: N° de voltas posicionamento 2	0...32767voltas	50voltas		84
P483	MOVE: N° de voltas posicionamento 3	0...32767voltas	1000voltas		84
P484	MOVE: N° de voltas posicionamento 4	0...32767voltas	10000voltas		84
P485	MOVE: N° de voltas posicionamento 5	0...32767voltas	2000voltas		84
P486	MOVE: N° de voltas posicionamento 6	0...32767voltas	0voltas		84
P487	MOVE: N° de voltas posicionamento 7	0...32767voltas	0voltas		84
P488	MOVE: N° de voltas posicionamento 8	0...32767voltas	0voltas		84
P489	MOVE: N° de voltas posicionamento 9	0...32767voltas	0voltas		84
P490	MOVE: N° de voltas posicionamento 10	0...32767voltas	0voltas		84

(1) As alterações feitas neste parâmetro passam a vigorar somente depois de apertar a tecla "reset" (HMI).

(2) Indica que os valores podem mudar em função do modelo do servomotor (P385).

(3) Indica que os valores podem mudar em função do auto-ajuste.

2. Mensagens de Erro

Indicação	Significado	Página
E00	Sobrecorrente/Curto-circuito na saída	87
E01	Sobretensão no link CC	87
E02	Subtensão no link CC	87
E04	Sobretemperatura no dissipador da potência	87
E05	Sobrecarga na saída (função Ixt)	87
E06	Erro externo	87
E08	Erro na CPU (watchdog)	87
E11	Curto-circuito fase-terra na saída	88
E12	Sobrecarga no resistor de frenagem	88
E2X	Erros da comunicação serial	88
E31	Falha na conexão da HMI	88
E32	Falta de Resolver/Sobretemperatura no Motor	88ß

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do Servoconversor SCA-05.
Ele foi escrito para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

No decorrer do texto serão utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode levar à morte, ferimento grave e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!
A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso podem levar a danos materiais.

NOTA!
O texto objetiva fornecer informações importantes para correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos podem estar afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes

Componentes sensíveis a descarga eletrostáticas
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE)

Conexão da blindagem ao terra

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o Servoconversor SCA-05 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.
Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, aterrar, energizar e operar o SCA-05 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiro socorro.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao Servoconversor.
Altas tensões e partes girantes (ventiladores) podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência e parada dos ventiladores.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao Servoconversor!
Caso seja necessário consulte o fabricante.

NOTA!
Servoconversores podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 3 - Instalação para minimizar estes efeitos.

NOTA!
Leia completamente este manual antes de instalar ou operar este Servoconversor.

INFORMAÇÕES GERAIS

O capítulo 2 fornece informações sobre o conteúdo deste manual e o seu propósito, descreve as principais características do Servoconversor SCA-05 e como identificá-lo. Adicionalmente,informações sobre recebimento e armazenamento são fornecidas.

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual tem 9 capítulos os quais seguem uma seqüência lógica para o usuário receber, instalar, programar e operar o SCA-05:

Cap. 1- Informações sobre segurança;
Cap. 2- Informações gerais e recebimento do SCA-05;
Cap. 3- Informações sobre como instalar fisicamente o SCA-05, como conectá-lo eletricamente (circuito de potência e controle), como instalar os opcionais;
Cap. 4- Informações sobre a colocação em funcionamento, passos a serem seguidos e informações sobre como usar a HMI (interface homem-máquina) e exemplos básico de aplicações;
Cap. 5- Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação do SCA-05;
Cap. 6- Informações sobre como resolver problemas, instruções sobre limpeza e manutenção preventiva;
Cap.7- Descrição, características técnicas e instalação dos equipamentos opcionais do SCA-05;
Cap. 8- Tabelas e informações técnicas sobre a linha de potências do SCA-05;
Cap. 9- Informações sobre a garantia do SCA-05.

O propósito deste manual é dar as informações mínimas necessárias para o bom uso do SCA-05. Devido a grande gama de funções deste produto, é possível aplicá-lo de formas diferentes às apresentadas aqui. Não é a intenção deste manual esgotar todas as possibilidades de aplicação do SCA-05. É proibida a reprodução do conteúdo deste manual, no todo ou em partes, sem a permissão por escrito da WEG.

2.2 VERSÃO DE SOFTWARE

A versão de software usada no SCA-05 é importante porque é o software que define as funções e os parâmetros de programação.
Este manual se refere à versão de software conforme indicado na contra capa. Por exemplo, a versão 1.0X significa de 1.00 a 1.09, onde o “X” são evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

2.3 SOBRE O SCA-05

O servoconversor de freqüência SCA-05 é um produto de alta performance o qual permite o controle de velocidade, torque e posição de servomotores de Corrente Alternada (CA).
Os conjuntos de Servoconversor + servomotor, também conhecidos como servoacionamentos CA são amplamente utilizados nos setores industrial e militar a nível mundial.
A Função “Auto-Tuning” permite o ajuste automático dos reguladores e parâmetros de controle a partir da identificação (também automática) dos parâmetros do motor e da carga utilizados.
O uso de um resistor de frenagem conectado ao SCA-05 permite tempos de frenagem muito reduzidos, otimizando processos que exigem alta performance.

A linha de potências e demais informações técnicas estão no Cap. 8. O blocodiagrama a seguir proporciona uma visão de conjunto do SCA-05:

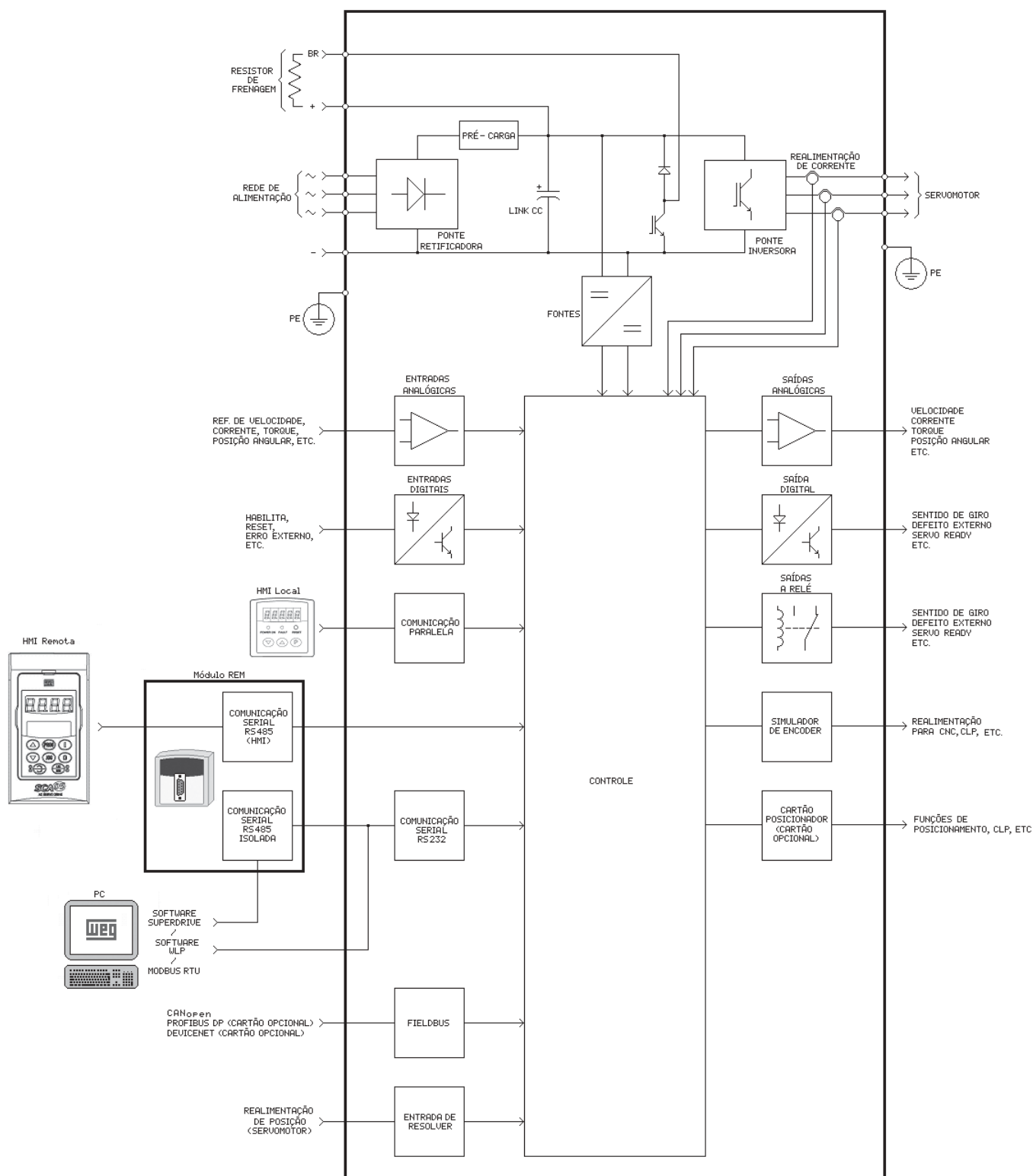



***Figura 2.1** – Blocodiagrama do SCA-05*

2.4 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO SCA-05

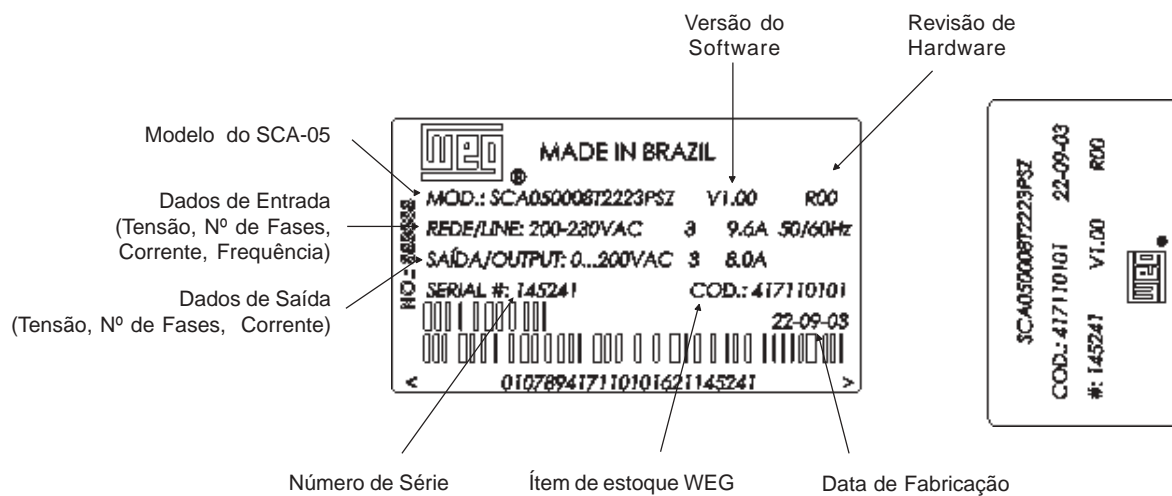



***Figura 2.2** – Etiquetas de identificação do SCA-05*

Posição da etiqueta de identificação no SCA-05:

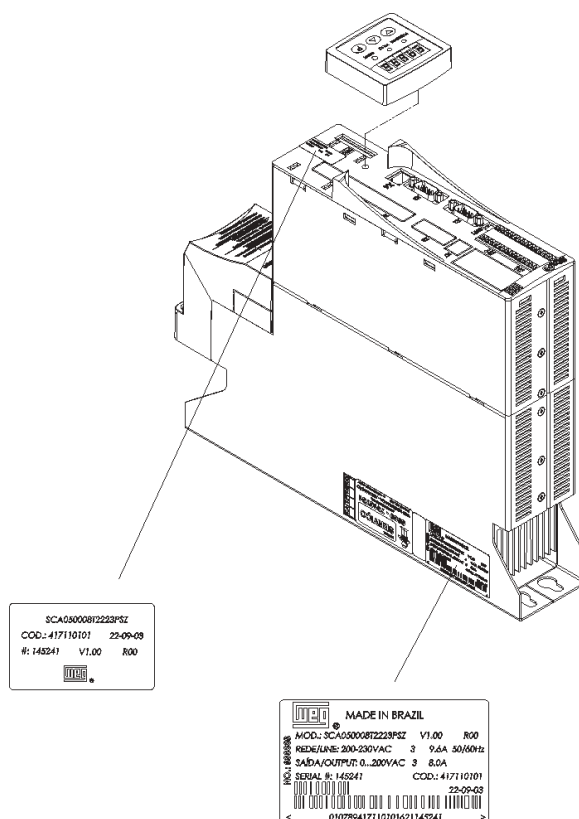



***Figura 2.3** – Detalhe das etiquetas do SCA-05*

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO SCA-05:

SCA-05	0024	T	2223	P	O	00	00	00	00	00	00	00	Z
Servoconversor WEG Série SCA-05	Corrente nominal de saída: 0004=4A 0008=8A 0024=24A	Alimentação trifásica de entrada	Tensão de alimentação de entrada: 2223 = 220 a 230V	Idioma do manual: P= português E=inglês S= espanhol	Opcionais: S= standard O= com opcionais	Grau de proteção: 00=standard	Interface Homem-Máquina: 00= standard IC= RS 485 IR= HMI remota	Resistor de Frenagem: 00= standard	Cartões de expansão: 00= standard P2= POS.02 + WLP	Cartões de rede de comunicação: 00= standard DN= DeviceNet PD= Profibus DP	Hardware especial: 00= standard	Software especial: 00= standard	Final desde código

2.5 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O SCA-05 é fornecido embalado em caixa de papelão. Na parte externa desta embalagem existe uma etiqueta de identificação que é a mesma que está afixada no SCA-05. Favor verificar o conteúdo desta etiqueta com o pedido de compra. Para abrir a embalagem coloque-a sobre uma mesa, abra a embalagem, retire a material protetor e então retire o SCA-05. Verifique se:

- ☑ A etiqueta de identificação do SCA-05 corresponde ao modelo comprado;
- ☑ Ocorreram danos durante o transporte. Caso for detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora.
- ☑ Se o SCA-05 não for logo instalado, mantenha-o dentro da embalagem fechada e armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre - 10°C e 65°C).

INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica do SCA-05. As orientações e sugestões devem ser seguidas visando o correto funcionamento do Servoconversor.

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.1.1 Ambiente

A localização dos servoconversores é fator determinante para a obtenção de um funcionamento correto e uma vida normal de seus componentes.
O servoconversor deve ser montado em um ambiente livre de:

- ☑ Exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia;
- ☑ Gases ou líquidos explosivos ou corrosivos;
- ☑ Vibração excessiva, poeira ou partículas metálicas e/ou óleos suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas:

Temperatura: 0 ... 45º C - condições nominais.
0 ... 50º C - redução da corrente (Derating) de 2% para cada grau Celsius acima de 45º C. A figura 3.1 ilustra o derating de corrente a ser observado em função do aumento da temperatura ambiente.

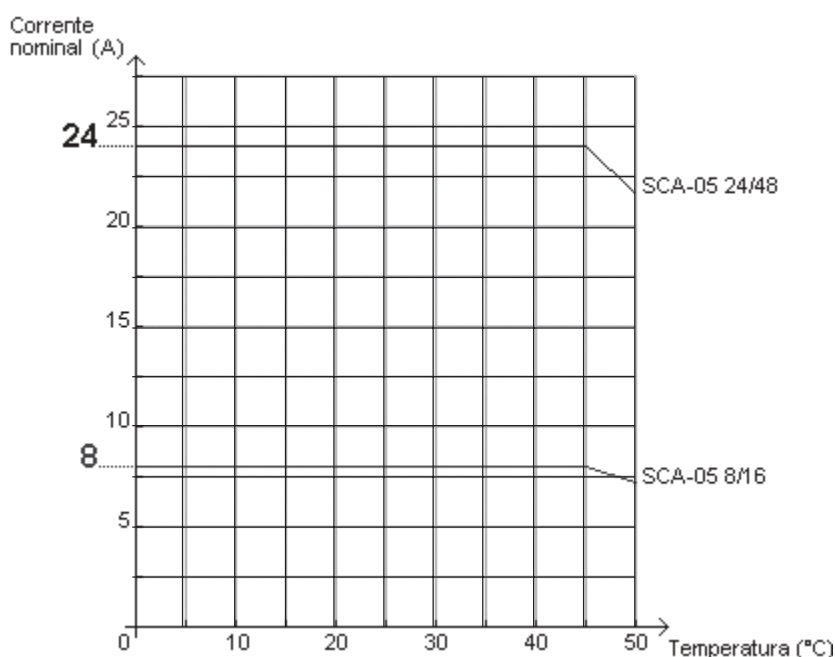



***Figura 3.1 -** Derating de corrente para temperaturas acima de 45°C*

Umidade relativa do ar: 20% a 90% sem condensação.

Altitude máxima: 1000m acima do nível do mar - condições nominais
1000 ... 4000m acima do nível do mar - redução da corrente de 10% para cada 1000m acima de 1000m. A figura 3.2 ilustra o derating de corrente a ser observado em função do aumento da altitude a instalação.

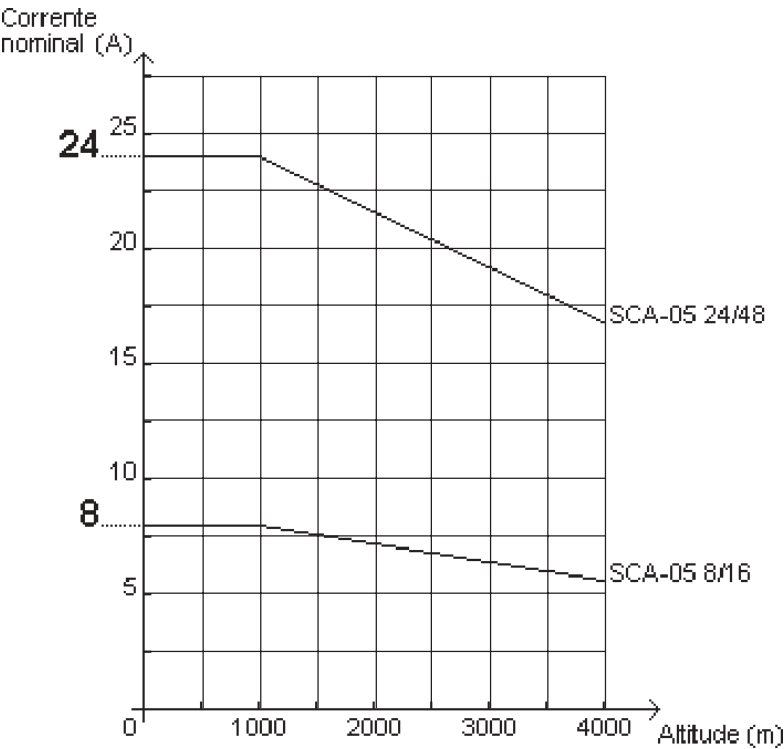



Figura 3.2- *Derating de corrente para altitudes acima de 1000m*

Grau de poluição: 2 (conforme EN50178)
(conforme UL508C)
Normalmente, somente poluição não condutiva. A condensação não deve causar condução na poluição.

NOTA!
Para servoconversores instalados dentro de painéis ou caixas metálicas fechadas, prover exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida. Ver potências dissipadas no item 8.1.1.

Recomenda-se a seguir as mínimas dimensões do painel e a sua ventilação:

Modelo SCA-05	Dimensões do Painel						Ventilação
	Largura		Altura		Profund.		CFM (l/s)
	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	
Todos	500	19.7	600	23.6	450	17.7	32 (15)

Tabela 3.1 *- Dimensões e ventilação para painel*

3.1.2 Posicionamento/ Fixação

Instalar o servoconversor na posição vertical:

Deixar no mínimo os espaços livres ao redor do servoconversor como na Figura 3.3;

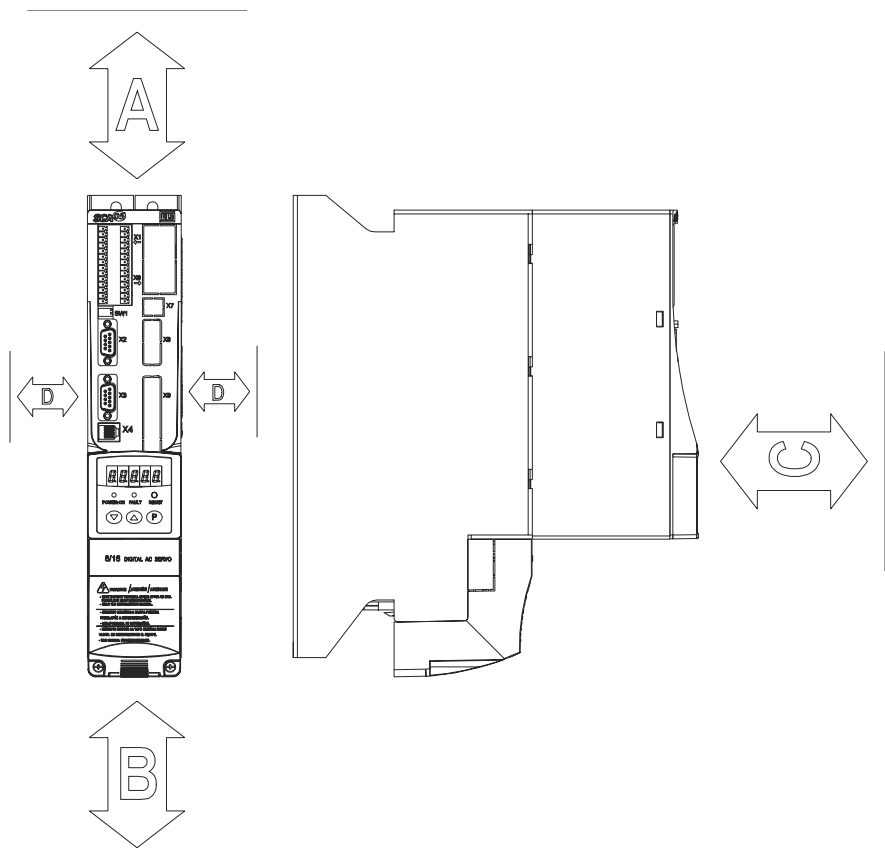



Figura 3.3 - *Espaços livres para ventilação*

Modelo do SCA-05	A	B	C	D
Todos	200 mm (8.87 in)	100 mm (3.94 in)	100 mm (3.94 in)	0 (0)*

* Não há restrição para instalação de servovonversores lado a lado

Tabela 3.2 *- Espaços livres recomendados*

Não colocar componentes sensíveis ao calor logo acima do servoconversor;

Não há restrições para montagem de servoconversores lado a lado.

Caso seja necessário montar um servoconversor em cima do outro, usar a distância mínima
A + B e desviar do servoconversor superior o ar quente que vem do servoconversor de baixo;

Instalar em superfície razoavelmente plana;

Dimensões externas, furos para fixação etc., ver Figura 3.4;

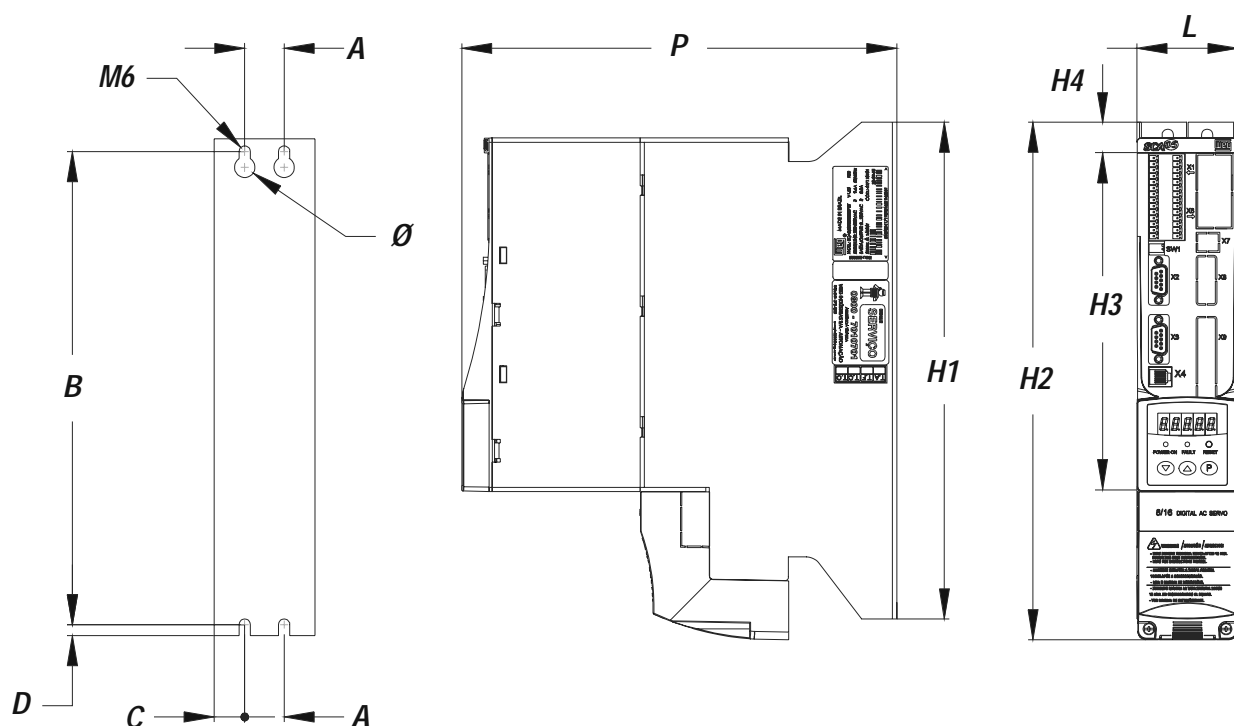



Figura 3.4 - Dimensional para SCA-05

Modelo	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	D mm (in)	H1 mm (in)	H2 mm (in)	H3 mm (in)	H4 mm (in)	L mm (in)	P mm (in)	ϕ mm (in)
SCA 8/16	25 (0.98)	300 (11.81)	19.5 (0.77)	7 (0.28)	315 (12.4)	328 (12.91)	224.3 (8.83)	10 (0.04)	64 (2.52)	276 (10.87)	13 (0.51)
SCA 24/48	50 (1.97)	300 (11.81)	21 (0.83)	7 (0.28)	315 (12.4)	328 (12.91)	224.3 (8.83)	10 (0.04)	92 (3.62)	276 (10.87)	13 (0.51)

***Tabela 3.3** - Dados para instalação com dimensões em mm (in)*

Colocar primeiro os 2 parafusos de baixo, apoiar o servoconversor e então colocar os 2 parafusos de cima;

Prever conduítes ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal (controle) e potência (ver instalação elétrica). Separar os cabos do motor dos demais cabos;

A Figura 3.5 mostra a instalação do SCA-05 na superfície de uma placa de montagem.

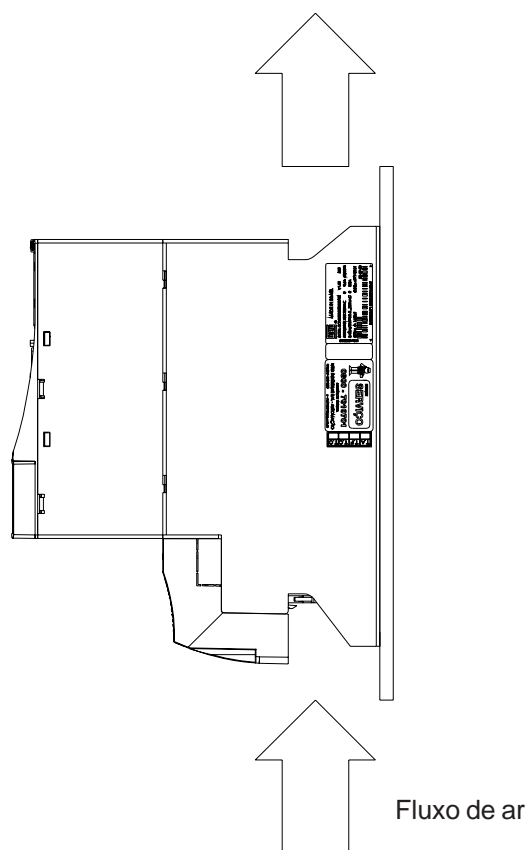



Figura 3.5 - *Instalação do SCA-05 em placa de montagem*

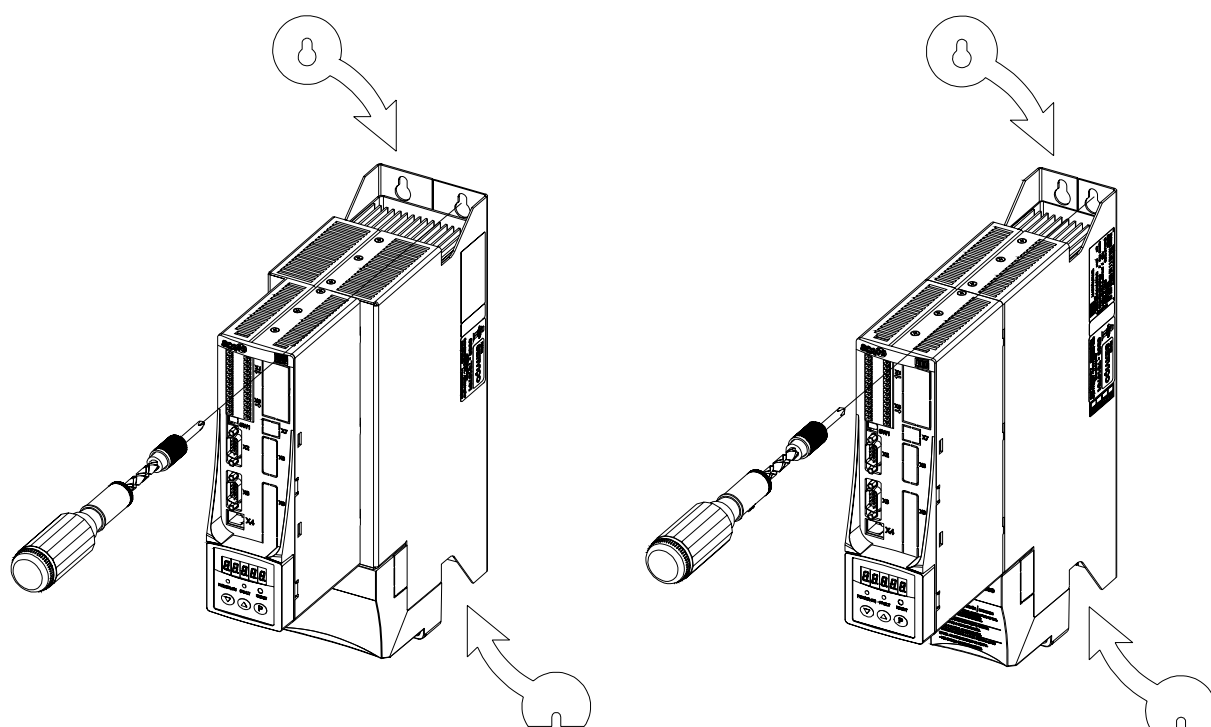



Figura 3.6 - *Procedimento de instalação do SCA-05 em superfície*

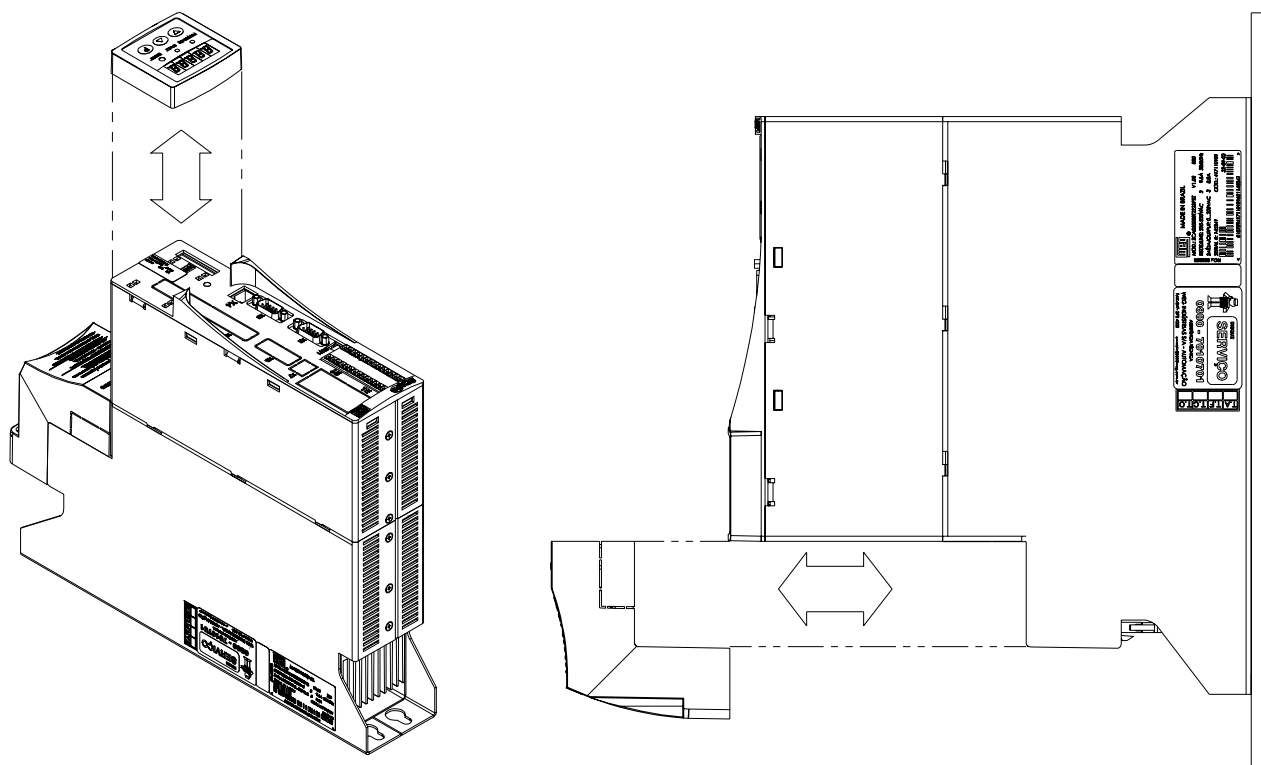



Figura 3.7 *- Procedimento de remoção da HMI e tampa protetora das conexões de Potência*

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

3.2.1 Conexões de Potência/ Aterramento

PERIGO!
Equipamento para seccionamento da alimentação : prever um equipamento para seccionamento da alimentação do Servoconversor. Este deve seccionar a rede de alimentação para o Servoconversor quando necessário (por ex.: durante trabalhos de manutenção).

PERIGO!
Este equipamento não pode ser utilizado como mecanismo para parada de emergência.

PERIGO!
Certifique-se que a rede de alimentação esteja desconectada antes de iniciar as ligações.

PERIGO!
As informações a seguir tem a intenção de servir como guia para se obter uma instalação correta. Siga as normas de instalações elétricas aplicáveis.

ATENÇÃO!
Afastar os equipamentos e fiação sensíveis em 0,25m do servoconversor, reatância de rede (quando existir), cabos entre servoconversor e motor. Exemplo: Fiação de CLPs, controladores de temperatura, cabos de termopar, etc.

Figura 3.8 *- Conexões de potência e aterramento*

PERIGO!

Os servoconversores devem ser obrigatoriamente aterrados a um terra de proteção (PE). A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com a bitola indicada na Tabela 3.4. Conecte a uma haste de aterramento específica ou ao ponto de aterramento específico ou ao ponto de aterramento geral (resistência ≤10 ohms). Não compartilhar a fiação de aterramento com outros equipamentos que operem com altas correntes (ex.: motores de alta potência, máquinas de solda, etc.). Quando vários servoconversores forem utilizados, observar a figura 3.9.

Figura 3.9 - *Conexões de aterramento para mais de um servoconversor*

NOTA!

Não utilize o neutro para aterramento.

ATENÇÃO!

A rede que alimenta o servoconversor deve ter o neutro solidamente aterrado.

NOTAS!

A tensão de rede deve ser compatível com a tensão nominal do servoconversor.
Caso esta não esteja disponível, utilizar um autotransformador compatível com a potência do servoconversor ou grupo de servoconversores instalado (ver capítulo 7, item 7.1 – Dimensionamento do autotransformador).

Utilize sempre no mínimo as bitolas de fiação e os fusíveis ultra-rápidos recomendados na tabela 3.4 para a segurança de seu equipamento e instalação. A WEG oferece uma completa linha de cabos de Potência e de Resolver (para ligação do servoconversor ao motor), estas informações podem ser encontradas no capítulo 7, item 7.2;

Prever um equipamento para seccionamento da alimentação. Este deve seccionar a rede de alimentação para o servoconversor quando necessário (por ex.: durante trabalhos de manutenção);

A necessidade ou não do uso de reatância de rede depende de vários fatores. Ver capítulo 7 - item 7.4.

Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (R,S e T) e não devem ser conectados na saída (U,V,W).

Os bornes de acesso ao Link DC devem ser utilizados apenas para interligar servoconversores no caso de utilizar apenas um resistor de frenagem para dois ou mais servoconversores. Cuidar para não inverter a conexão destes bornes, o que causa sérios danos ao servoconversor;
O resistor de frenagem é montado externamente ao servoconversor e não deve ser de valor inferior a 15 ohms. A linha SCA-05 oferece um módulo de resistor de frenagem com mecânica própria (RF-200) que atende a maioria das aplicações. Ver item Capítulo 7, item 7.5. Utilize sempre cabo trançado para a conexão entre servoconversor e resistor. Separar este cabo dos cabos de sinal e controle. Se o resistor de frenagem for montado dentro do painel, considerar o aquecimento provocado pelo mesmo durante o dimensionamento da ventilação do painel.
Quando a interferência eletromagnética gerada pelo servoconversor for um problema para outros equipamentos utilizar fiação blindada ou fiação protegida por conduíte metálico para a conexão saída do servoconversor - motor. Conectar a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do servoconversor e à carcaça do motor.

Sempre aterrar a carcaça do servomotor. Fazer o aterramento do servomotor no próprio servoconversor, ou no painel onde o servoconversor está instalado. A fiação de saída do servoconversor para o servomotor deve ser instalada separada da fiação de entrada da rede bem como da fiação de controle e sinal.

O servoconversor possui proteção eletrônica de sobrecarga do motor, que deve ser ajustada de acordo com o motor específico. Se uma chave isoladora ou contator for inserido na alimentação do motor nunca opere-os com o motor girando ou com o servoconversor habilitado. Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.

Dimensionamento dos cabos de alimentação

Utilizar no mínimo as bitolas de fiação e os fusíveis recomendadas na Tabela 3.4. O torque de aperto do conector é indicado na Tabela 3.5. Use somente fiação de cobre (70ºC, no mínimo).

SCA-05	Fiação de Potência mm² (AWG)	Fiação de Aterramento mm² (AWG)	Fusível U. R para proteção de semicondutores [A]	I²t do fusível A²s @25°C	Disjuntor Modelo WEG
4/8	1.5 (14)	1.5 (14)	16	200	MBW-C6-3N
8/16	1.5 (14)	1.5 (14)	25	450	MBW-C10-3N
24/48	4.0 (10)	4.0 (10)	50	1250	MBW-C25-3N

Tabela 3.4 *- Fiação / Fusíveis recomendados - usar somente fiação de cobre (70ºC)*

SCA-05	Fiação de Potência N.m (lbf.in)	Fiação de Aterramento N.m (lbf.in)
8/16	1.76 (15.58)	1.0 (8.85)
24/48	1.76 (15.58)	1.0 (8.85)

Tabela 3.5 - Torque de aperto recomendado para as conexões de *potência e aterramento*

NOTA!
Os valores das bitolas da Tabela 3.4 são apenas orientativos. Para o correto dimensionamento da fiação levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

O fusível a ser utilizado na entrada recomenda-se ser do tipo UR (ultrarápido) com i²t igual ou menor que o indicado na Tabela 3.4. Também podem ser usados na entrada fusíveis normais com a corrente indicada na Tabela 3.4 para fusível ultra-rápido. Neste caso a instalação fica protegida contra curto-circuito, mas os diodos da ponte retificadora na entrada do servoconversor não têm proteção.

Como outra opção podem ser usados disjuntores, em substituição aos fusíveis normais. Ao dimensionar o disjuntor deve-se atentar ao regime de trabalho que o SCA irá operar. Na tabela 3.4 são dimensionados os disjuntores WEG linha MBW.

NOTA!
Capacidade da rede de alimentação:
O SCA-05 é próprio para uso em um circuito capaz de fornecer não mais de que 30kArms simétricos e 240 Volts máximo.

3.2.2 Bornes da Potência

Os bornes da potência localizam-se na parte inferior do servoconversor SCA-05, sendo protegidos por uma tampa plástica parafusada (Fig. 3.10), que impede toques acidentais enquanto o equipamento estiver energizado.

A tampa protetora dos bornes é provida de dois acessos laterais e um acesso inferior destacáveis, que podem ser usados para melhorar o acondicionamento dos cabos de ligação.

PERIGO!
Nunca opere o servoconversor sem a tampa protetora sobre os bornes.

Figura 3.10 - *Tampa protetora dos bornes de potência*

Figura 3.11 - *Tampa protetora dos bornes de potência com acessos laterais e inferior destacados*

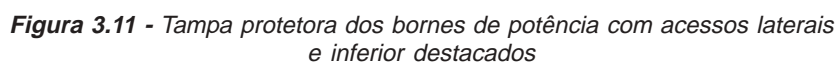
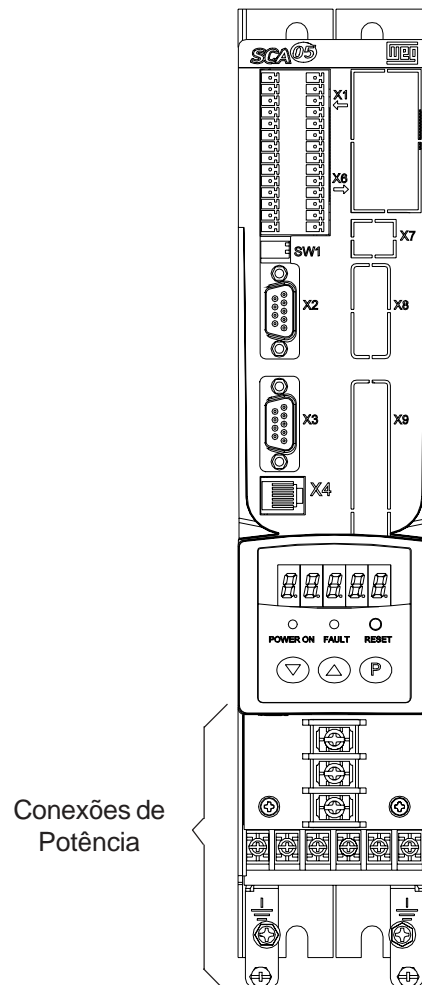



Figura 3.12 - *Conexões de potência*

Terminais:
L1, L2 e L3 (Line): Rede de alimentação CA.
U, V e W (Motor): Conexão para o servomotor.
BR: Conexão para resistor de frenagem.
-UD: Pólo negativo da tensão do link CC.
+UD: Pólo positivo da tensão do link CC.
PE: Aterramento.

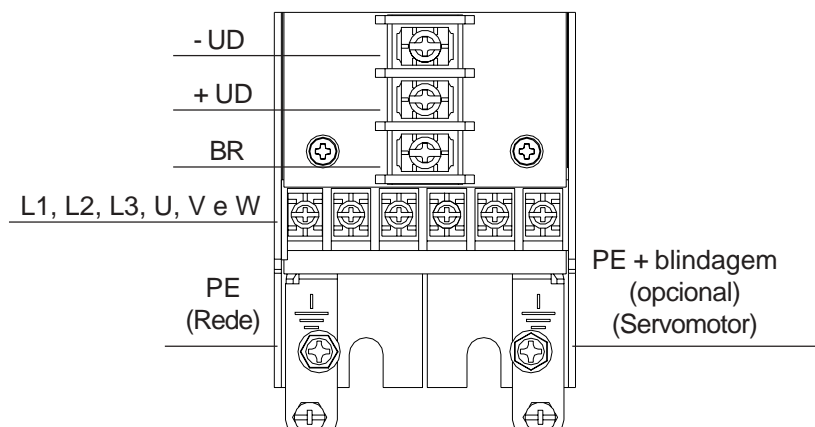



Figura 3.13 - *Pontos de conexão elétrica de potência do SCA-05*

3.2.3 Conexões de Sinal e Controle

As conexões de sinal (entradas/saídas analógicas) e controle (entradas/saídas digitais, saídas a relé) são feitas na parte frontal do SCA-05 conforme desenho a seguir:

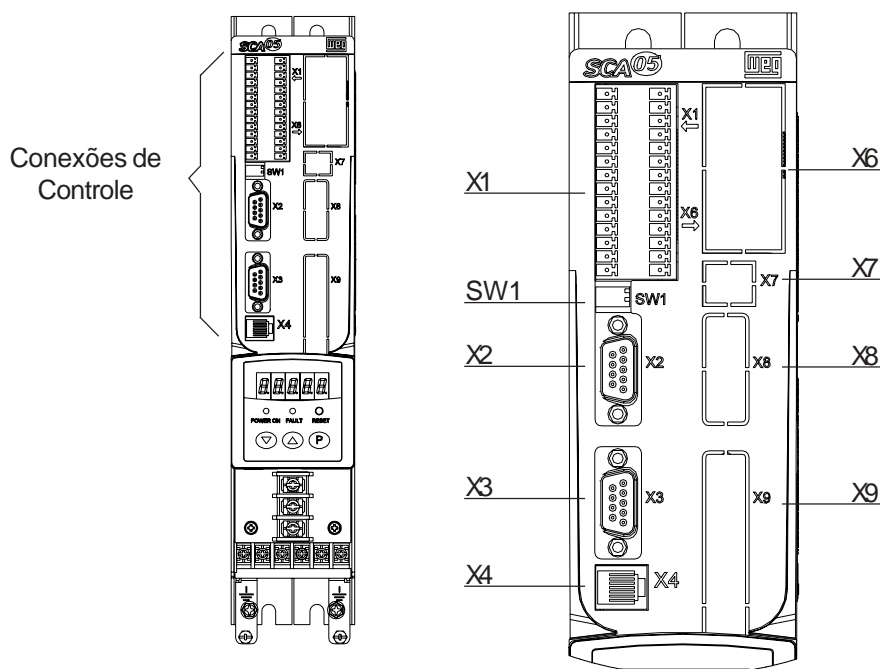



***Figura 3.14 -** Conexões de controle*

X1 : Entradas / Saídas analógicas, Entradas / Saídas digitais
X2 : Entrada do Resolver
X3 : Saída do Simulador de Encoder
X4 : Serial RS 232
X5 : Rede de comunicação CANopen
X6 : Entradas / Saídas analógicas, Entradas / Saídas digitais (Cartão POS-02, disponível em breve)
X7 : Serial RS 232 (Cartão POS-02, disponível em breve)
X8 : Entrada de encoder (Cartão POS-02, disponível em breve)
X9 : Rede de comunicação Fieldbus (Disponível em breve)
X10 : Módulo HMI ou Módulo para conexão HMI Remota (ver Cap. 7, item 7.3)
SW1 : Seletor das entradas analógicas (on = Corrente , off = Tensão)
SW2 : Resistor de terminação (rede CANopen) (on = com resistor, off = sem resistor)

A seguir, cada conector é detalhado:

X1 : Entradas / Saídas analógicas, Entradas / Saídas digitais
Neste conector devem ser feitas as conexões de controle do SCA-05, tais como:
Entradas digitais para receberem comandos de Habilita/desabilita, Reset de erro, etc.
Saídas digitais para sinalização de Erros, Habilita/desabilita, etc.
Entradas analógicas para receberem o sinal de referência de velocidade, torque ou posição.
Saídas analógicas para prover sinais proporcionais à velocidade, torque, posição, corrente, etc.
Importante: A função das entradas e saídas analógicas e digitais são todas programáveis via parâmetro. Consulte o Capítulo 5 para maiores detalhes de cada função.

PINO	GRUPO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÕES
1	Saídas Digitais (DO) a Relé	Saída a Relé 1 NA	Capacidade dos contatos: 1A, 240Vca
2		Saída a Relé 1 NF	
3		Saída a Relé 2 NA	
4		Saída a Relé 2 NF	
5	Entradas Digitais (DI)	Comum	Ponto comum das entradas digitais
6		Comum	
7		DI6	Nível alto mínimo: +18Vcc Nível baixo máximo: +3Vcc
8		DI4	
9		DI2	
10	Fontes	+15Vcc	Fonte para entradas analógicas:+15Vcc@100mA, Aterrada
11	Saídas Analógicas (AO)	GND	Ref. das saídas analógicas Aterrada via resistor de 5,1R
12		Saída Analógica 2	0 a +10Vcc RL ≥ 10kR Resol.: 12bits
13	Entradas Analógicas (AI)	Entrada Analógica 2 (+)	Diferencial Resol.: 10bits -10V...+10V ou -20mA...0...+20mA ou -20mA...-4mA,+4mA...+20mA Impedância: 400kR (10V) 500R (20mA)
14		Entrada Analógica 2 (–)	

ESPECIFICAÇÕES	DESCRIÇÃO	GRUPO	PINO
Capacidade dos contatos: 1A, 240Vca	Saída a Relé 1 Comum	Saídas Digitais (DO) a Relé	15
	Saída a Relé 2 Comum		16
Isolada, Coletor aberto, Tensão máxima: +24Vcc, Corrente máxima: 50mA	Saída a transistor Emissor	Saída Digital (DO) a transistor	17
	Saída a transistor Coletor		18
Alimentação das DI´s: Capacidade: 90mA Aterrada via resistor de 249R	+24Vcc	Fontes	19
	GND		20
Nível alto mínimo: +18Vcc Nível baixo máximo: +3Vcc	DI 5	Entradas Digitais (DI)	21
	DI3		22
	DI1		23
Fonte para entradas analógicas:−15Vcc@100mA, Aterrada	−15Vcc	Fontes	24
0 a +10Vcc RL ≥ 10kR Resol.: 12 bits	Saída analógica 1	Saídas Analógicas (AO)	25
Diferencial Resol.: 14 bits -10V...+10V ou -20mA... 0...+20mA ou -20mA...-4mA,+4mA...+20mA Impedância: 400kR (10V) 500R (20mA)	Entrada Analógica 1 (+)	Entradas Analógicas (AI)	26
	Entrada Analógica 1 (–)		27
Ponto de aterramento	Terra	Fontes	28

Figura 3.15 *- Conexões X1*

X2 : Entrada do Resolver

Este conector recebe os sinais de realimentação provenientes do resolver do servomotor. A função do resolver é informar ao servoconversor a posição exata do eixo do servomotor. Esta conexão sempre deve ser feita, caso contrário o SCA-05 indicará o erro E32.

Conector X2	
Pino	Função
1	- COS
2	+ 5V
3	- SEN
4	TERRA
5	+ OSC
6	PTC
7	+ COS
8	+ SEN
9	- OSC

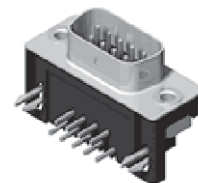
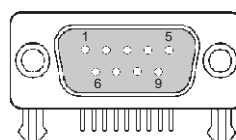



Figura 3.16 *- Conector X2*

X3 : Saída do Simulador de Encoder
O Servoconversor simula um encoder acoplado ao eixo do servomotor. Este sinal é muito usado em CNCs.

Conector X3	
Pino	Função
1	B
2	$\overline{A}$
3	A
4	V+ (+5V...15V)
5	Não Conectado
6	V- (0V)
7	$\overline{N}$
8	N
9	$\overline{B}$

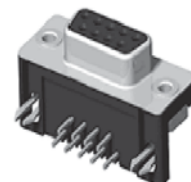
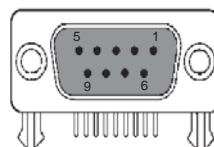



Figura 3.17 *- Conector X3*

X4 : Serial RS 232
Este conector serve para estabelecer a conexão de uma rede de comunicação padrão RS 232 entre o servoconversor e um microcomputador tipo PC e/ou um CLP. O microcomputador deve estar equipado com o software WLP e/ou SuperDrive.

Conector X4	
Pino	Função
1	+ 5V
2	RTS
3	0V
4	RX
5	0V
6	TX

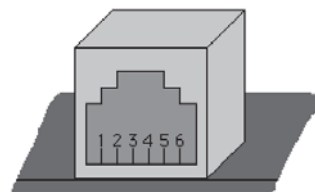



Figura 3.18 *- Conector X4*

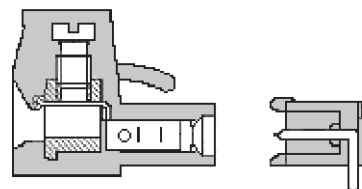
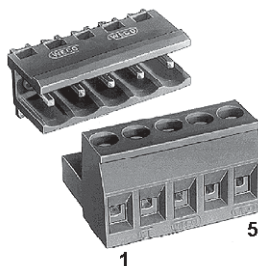
X5 : Rede de comunicação CANopen
Este conector pode receber uma rede CANopen, que é um protocolo de comunicação de redes CAN (Controller Area Network). É muito utilizado em redes de chão de fábrica.

Conector X5	
Pino	Função
1	GND
2	CANL
3	Shield
4	CANH
5	Vcc

Figura 3.19 *- Conector X5*

SW1 : Seletor das entradas analógicas (on = Corrente , off = Tensão)
Esta Dip Switch deve ser utilizada para definir o tipo de sinal que será conectado às entradas analógicas (-10V a +10V ou –20mA a +20mA). Como padrão de fábrica, as entradas analógicas são selecionadas para sinal –10V a +10Volts.
Obs.: Não esquecer de programar o Parâmetro também.

SW2 : Resistor de terminação (rede CANopen) (on = com resistor, off = sem resistor)
Esta Dip Switch serve para conectar um resistor de fim de linha para a rede CANopen. Este resistor deve ser conectado (Posição "On") sempre que o servoconversor for o último da linha.

Na instalação da fiação de sinal e controle deve-se ter os seguintes cuidados:
1) Bitola dos cabos 0.5 (20 AWG)...1.5mm² (14 AWG);
2) Torque máximo: 0.50 N.m (4.50 lbf.in);
3) As fiações de controle devem ser feitas com cabos blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110/220V, etc.). Para comprimentos de fiação de até 100m, manter uma distância mínima de 10cm (3.94in), para distâncias superiores a 100m, manter distância mínima de 25cm (9.84in).Caso o cruzamento destes cabos com os demais seja inevitável o mesmo deve ser feito de forma perpendicular entre eles, mantendo-se um afastamento mínimo de 5cm (1.97in) neste ponto.

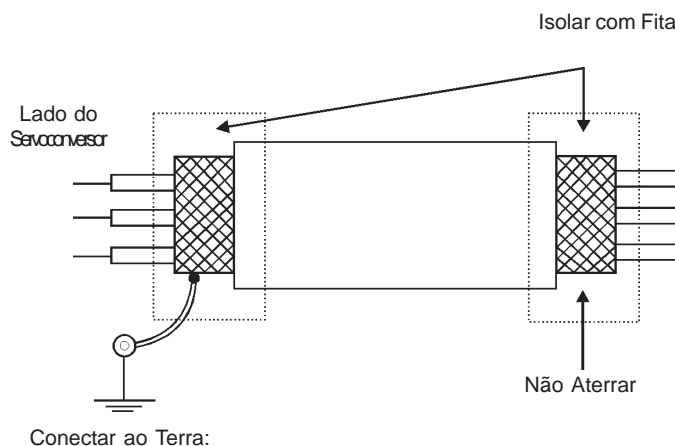



Figura 3.20 *- Conexão blindagem*

4) Para distâncias de fiação maiores que 50 metros é necessário o uso de isoladores galvânicos para os sinais X1:1...28.
5) Relés, contatores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos servoconversores podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos, no caso de alimentação CA, e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.
6) Quando da utilização de HMI externa (ver capítulo 7), deve-se ter o cuidado de separar o cabo que a conecta ao servoconversor dos demais cabos existentes na instalação de uma distância mínima de 10 cm.

ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO / USO DA HMI LOCAL

Este capítulo explica:
- ☑ Descrição geral da Interface Homem-Máquina HMI;
- ☑ Uso da HMI;
- ☑ Como verificar e preparar o servoconversor antes de energizar;
- ☑ Como energizar e verificar o sucesso da energização;
- ☑ Como iniciar um processo de Verificação e Alteração da Programação de Parâmetros;

4.1 DESCRIÇÃO GERAL DA INTERFACE HOMEM-MÁQUINA HMI

A HMI standard do SCA-05 contém um display de leds com 5 dígitos de 7 segmentos, dois leds de sinalização e 4 teclas. A figura 4.1 mostra a HMI e indica a localização do display, dos leds e das teclas.

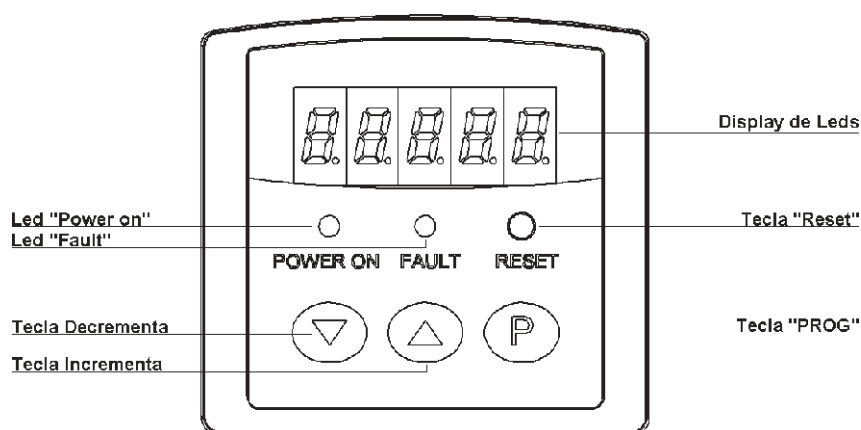



Figura 4.1 - HMI standard do SCA-05

Funções do Display de Leds:
Mostra mensagens de Erro e estado (ver Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado), o número do Parâmetro ou seu conteúdo. O display Unidade (mais à direita) indica a unidade da variável indicada:
A → corrente
U → tensão
H → freqüência
Nada → velocidade e demais parâmetros

Função do Led "Power on":
Indica que o servoconversor está energizado

Função do Led "Fault":
Indica que o servoconversor sofreu algum tipo de erro interno ou externo

Função da Tecla "Reset":
Serve para resetar os erros e reinicializar o servoconversor. É importante observar que o reset dos erros somente será aceito se a condição que gerou esses erros não persistir no momento do reset.

Função da Tecla (P)
Esta tecla (PROG), tem a função de entrar e sair no modo de programação do parâmetros. Sempre que desejar-se alterar um parâmetro no display, deve-se apertar a tecla "P" para ter acesso ao seu conteúdo. Após alterado, deve-se sair do modo de programação daquele parâmetro apertando-se mais uma vez a tecla "P". Esta operação também salva automaticamente o valor programado no parâmetro.

Ver exemplo 1 a seguir para melhor entendimento do funcionamento da tecla.

Função das Teclas (▲) e (▼)
Estas teclas têm a função de incrementar e/ou decrementar o valor presente no display, seja a listagem de parâmetros, seja seu valor propriamente dito. Ver exemplo 1 a seguir para melhor entendimento do funcionamento da tecla.

4.2 VISUALIZAÇÃO / ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS

Todos os ajustes do Servoconversor SCA-05 são feitos através de parâmetros. Os parâmetros são indicados no display através da letra P seguida de um número:
Exemplo: Parâmetro 121

A cada parâmetro está associado um valor numérico (conteúdo do parâmetro), que corresponde a opção selecionada dentre os disponíveis para aquele parâmetro.

Os valores dos parâmetros definem a programação do servoconversor ou o valor de uma variável (ex.: corrente, freqüência, tensão, etc.). Para realizar a programação do inversor deve-se alterar conteúdo do(s) parâmetro(s).

Observações gerais:

☑ Para os parâmetros que podem ser alterados com o servomotor girando, o servoconversor passa a utilizar imediatamente o novo valor ajustado. Para os parâmetros que só que só podem ser alterados com motor parado, o servoconversor passa a utilizar o novo valor ajustado somente após pressionar a tecla (P).

☑ Pressionando a tecla (P) após o ajuste, o último valor ajustado é automaticamente gravado na memória não volátil do servoconversor, ficando retido até nova alteração.

☑ Para alterar o valor de um parâmetro é necessário ajustar antes P0000 = Valor da senha. O valor da senha padrão de fábrica é 5. Caso contrário só será possível visualizar os parâmetros mas não modificá-los. Para maiores detalhes, ver descrição de P0000 no Capítulo 5.

4.3 TIPOS DE CONTROLE

4.3.1 Modo Torque

No modo Torque, o servoconversor controla o apenas o torque no eixo do servomotor, não importando a velocidade e nem a posição do mesmo. O servoconversor mantém a corrente constante (o torque é proporcional à corrente) no valor da referência de corrente. A referência de corrente pode vir do parâmetro P119, de uma entrada analógica, etc.
A velocidade irá variar em função da carga, sem controle algum por parte do servoconversor.

4.3.2 Modo Velocidade

No modo velocidade o servoconversor mantém a velocidade constante no valor determinado pela referência de velocidade (proveniente do parâmetro P121, de uma entrada analógica, etc.). Neste caso, a corrente (torque) irá variar em função da carga.

4.3.3 Modo Posicionamento

No modo Posicionamento o servoconversor mantém a posição constante no valor determinado pela referência de posição (parâmetro P117, entrada analógica, etc.).

4.4 AUTOTUNING

Em algumas aplicações o servomotor pode apresentar instabilidade. Neste caso é aconselhável fazer um ajuste dos ganhos do servoconversor. Este ajuste pode ser feito de duas maneiras, ajuste manual ou ajuste automático (Auto-tuning).
O ajuste manual requer conhecimento por parte do operador para a realização dos ajustes necessários. Este ajuste é recomendado a usuários com bastante prática na operação de servoconversores.
O auto-tuning é um ajuste feito pelo próprio servoconversor. Para estimar os valores que devem ser ajustados, o servoconversor irá girar o eixo do servomotor um número de voltas determinado pelo usuário (via parâmetro). O servomotor já deve estar montado na máquina. Durante o auto-tuning, a HMI mostrará a mensagem “AUTO” piscante. Feito o auto-tuning, pode-se operar o servoconversor normalmente.

4.5 FUNÇÃO MOVE

Esta função faz o servomotor executar um ou mais deslocamentos de posição programados.
Ao ser acionada, faz o servomotor acelerar seguindo uma rampa de aceleração programada (P100 ou P102) até atingir a velocidade de referência. Esta velocidade é mantida até chegar-se próximo ao ponto da próxima parada. Nesse instante começa a desaceleração (também programada via parâmetro (P101 ou P103)) para que o eixo pare e trave na próxima posição programada.
O sentido de giro de cada deslocamento também é setado via parâmetro.
O deslocamento que o servomotor vai fazer ao ser acionada a função MOVE é determinado pela referência da função MOVE que é composta por dois parâmetros: Número de voltas e Fração de voltas. O eixo do servomotor irá girar o número de voltas mais a fração de voltas previamente setados.
É importante notar que os parâmetros de referência da Função MOVE podem ser alterados via serial (como qualquer parâmetro do servoconversor). Isto permite que seja setada qualquer referência de deslocamento para a função MOVE permitindo assim grande flexibilidade.

4.6 EXEMPLOS

4.6.1 Exemplo 1

Fazer eixo girar em determinada velocidade e em determinado sentido de giro, através da HMI.

4.6.1.1 Instalação

A seguir é apresentada a instalação elétrica mais básica possível. A parametrização do SCA-05 também será a mais básica possível e todo o comando do servomotor será feito a partir da HMI do SCA-05.
Recomenda-se que o usuário que nunca teve contato com o servoconversor SCA-05 execute este exemplo, a fim de familiarizar-se com o produto.
O exemplo é baseado em um servoconversor e um servomotor com as seguintes características:

Servoconversor
SCA050008T2223PSZ

Motor
WEG – SWA – 56 – 2,5 – 60
Mo: 2,5Nm
rpm: 6000
Tensão Nominal: 200V
Corrente Nominal: 7,5A

Leia atentamente o Capítulo 3 – Instalação e execute a instalação conforme o desenho da figura 4.2:

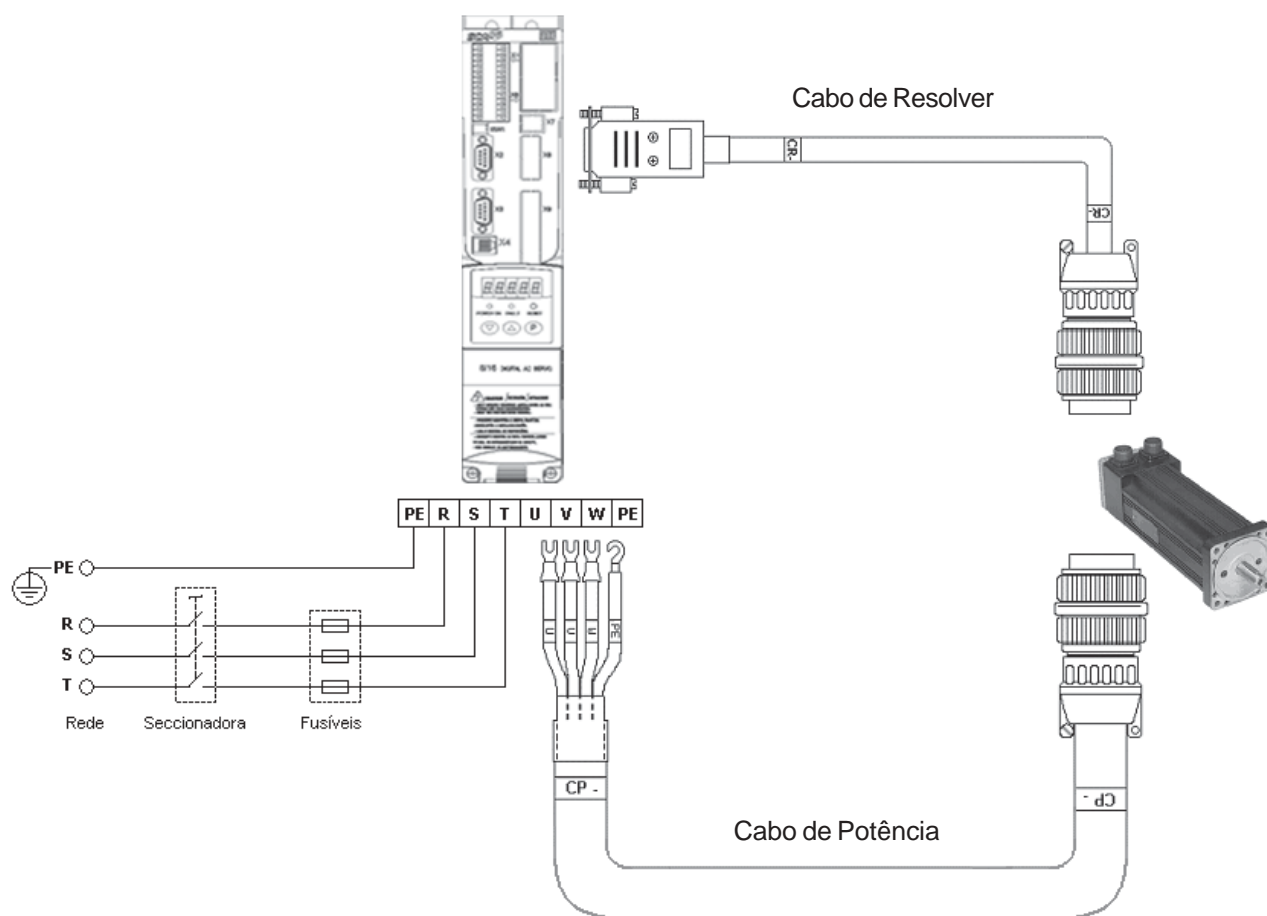



***Figura 4.2 -** Instalação elétrica para execução do exemplo 1*

PERIGO!
Sempre desconectar a alimentação geral antes de efetuar quaisquer conexões.

1) Verifique todas as conexões
Verifique se as conexões de potência, aterramento e de controle estão corretas e firmes. Verifique também se não ficou nenhum material que possa causar algum curto-circuito sobre os conectores e se todos os pontos a serem energizados estão devidamente isolados e/ou protegidos contra toques acidentais.

2) Verifique a tensão de alimentação
Verifique se a tensão de alimentação está de acordo com a tensão do servoconversor, de preferência, fazendo a medição com um voltímetro e comparando com a tensão nominal do servoconversor. O valor da tensão nominal consta na etiqueta de identificação do servoconversor.

3) Verifique o motor
Verifique as conexões do motor e se a corrente e tensão do motor estão de acordo com o servoconversor.

4) Desacople mecanicamente o motor da carga
Se o motor não pode ser desacoplado, tenha certeza que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não cause danos à máquina ou riscos pessoais.

5) Feche as tampas de proteção do servoconversor ou acionamento

4.6.1.2 Energização

Após a preparação para energização o servoconversor pode ser energizado:

1) Verifique a tensão de alimentação
Meça a tensão de rede e verifique se está dentro da faixa permitida (Tensão nominal + 10% / - 15%).

2) Energize a entrada
Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização
Verifique se o display da HMI liga. Descreve-se, a seguir, um exemplo de programação dos parâmetros para um conjunto de servoconversor e servomotor com as características a seguir:

4.6.1.3 Programação

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Após a energização, o display indicará esta mensagem	P0000	Este é o Parâmetro 0, tem a função de Senha de acesso para possibilitar a alteração dos demais parâmetros do servoconversor.
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	Entra no modo de programação deste parâmetro
Usar as teclas (▲) e (▼) para programar o valor da senha (Senha = 5 (Padrão de Fábrica))	00005	Valor da senha selecionado
Pressionar (P) para efetivar a entrada da senha e liberar o acesso para alteração dos demais parâmetros	P0000	Valor da senha setado
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro do motor, para que o mesmo possa ser ajustado de acordo com o motor a ser usado	P0385	Parâmetro P385 (modelo do servomotor)

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00024	Entra no modo de programação deste parâmetro
Pressionar (▲) e (▼) até selecionar o valor que equivale ao modelo do servomotor	00039	Modelos de servomotor existentes: 1 = Reservado 2 = Reservado 3 = SWA 56-2,5-20 4 = SWA 56-3,8-20 5 = SWA 56-6,1-20 6 = SWA 56-8,0-20 7 = SWA 71-9,3-20 8 = SWA 71-13-20 9 = SWA 71-15-20 10 = SWA 71-19-20 11 = SWA 71-22-20 12 = SWA 71-25-20 13 = Reservado 14 = Reservado 15 = Reservado 16 = Reservado 17 = Reservado 18 = Reservado 19 = Reservado 20 = SWA 40-1,6-30 21 = SWA 40-2,6-30 22 = SWA 56-2,5-30 23 = SWA 56-4,0-30 24 = SWA 56-6,1-30 25 = SWA 56-7,0-30 26 = SWA 71-9,3-30 27 = SWA 71-13-30 28 = SWA 71-15-30 29 = SWA 71-19-30 30 = Reservado 31 = Reservado 32 = Reservado 33 = Reservado 34 = Reservado 35 = Reservado 36 = Reservado 37 = SWA 40-1,6-60 38 = SWA 40-2,6-60 39 = SWA 56-2,5-60 40 = SWA 56-3,6-60 41 = SWA 56-5,5-60 42 = SWA 56-6,5-60
Pressionar (P) para confirmar o modelo de servomotor.	P0385	Modelo de servomotor setado
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Referência de Velocidade (P121) para que a mesma possa ser ajustada na velocidade desejada	P0121	Parâmetro P121 (Referência de velocidade via HMI)

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	0000	O valor padrão de fábrica é 0rpm
Pressionar (▲) e (▼) até selecionar a velocidade desejada	100.0	Velocidade escolhida: 100rpm
Pressionar (P) para salvar a velocidade escolhida e sair do modo de programação	P0121	Sai do modo de programação

4.6.1.4 Execução

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Habilitação do servomotor (P099)	P0099	Parâmetro P099 (Habilitação via HMI)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	O valor padrão de fábrica é 0 (Desabilitado)
Pressionar (▲) para habilitar o servomotor ATENÇÃO! Neste instante o eixo irá girar a 100rpm. Certifique-se que isto não causará nenhum problema.	00001	Servomotor habilitado (eixo girando)
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0099	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Sentido de Giro do servomotor (P111)	P0111	Parâmetro P111 (Sentido de Giro via HMI)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	O valor padrão de fábrica é 0 (Sentido Horário)
Pressionar (▲) para mudar o sentido de giro do servomotor ATENÇÃO! Neste instante o eixo irá girar em sentido contrário. Certifique-se que isto não causará nenhum problema.	00001	Servomotor girando em sentido anti-horário

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar ▲ e ▼ até chegar ao parâmetro de Habilitação do servomotor (P099)	P0099	Parâmetro P099 (Habilitação via HMI)
Pressionar P para entrar no modo de programação	00001	Motor habilitado (eixo girando)
Pressionar ▲ para habilitar o servomotor	00000	Servomotor desabilitado (eixo parado)

4.6.2 EXEMPLO 2

Fazer eixo girar em determinada velocidade e em determinado sentido de giro, seguindo rampas de aceleração e desaceleração, através da HMI e utilizando Entradas Digitais.

4.6.2.1 Instalação

A seguir é apresentado como deve ser feita a instalação elétrica, já utilizando recursos das Entradas Digitais. Recomenda-se esta instalação para o usuário que já tem algum contato com o servoconversor SCA-05, ou que já tenha executado e compreendido o Exemplo 1.
O exemplo é baseado em um servoconversor e um servomotor com as seguintes características:

Servoconversor
SCA050008T2223PSZ

Motor
WEG - SWA - 56 - 2,5 - 60
Mo: 2,5Nm
rpm: 6000
Tensão Nominal: 200V
Corrente Nominal: 7,5A

O servoconversor deve ser instalado de acordo com o Capítulo 3 - Instalação.

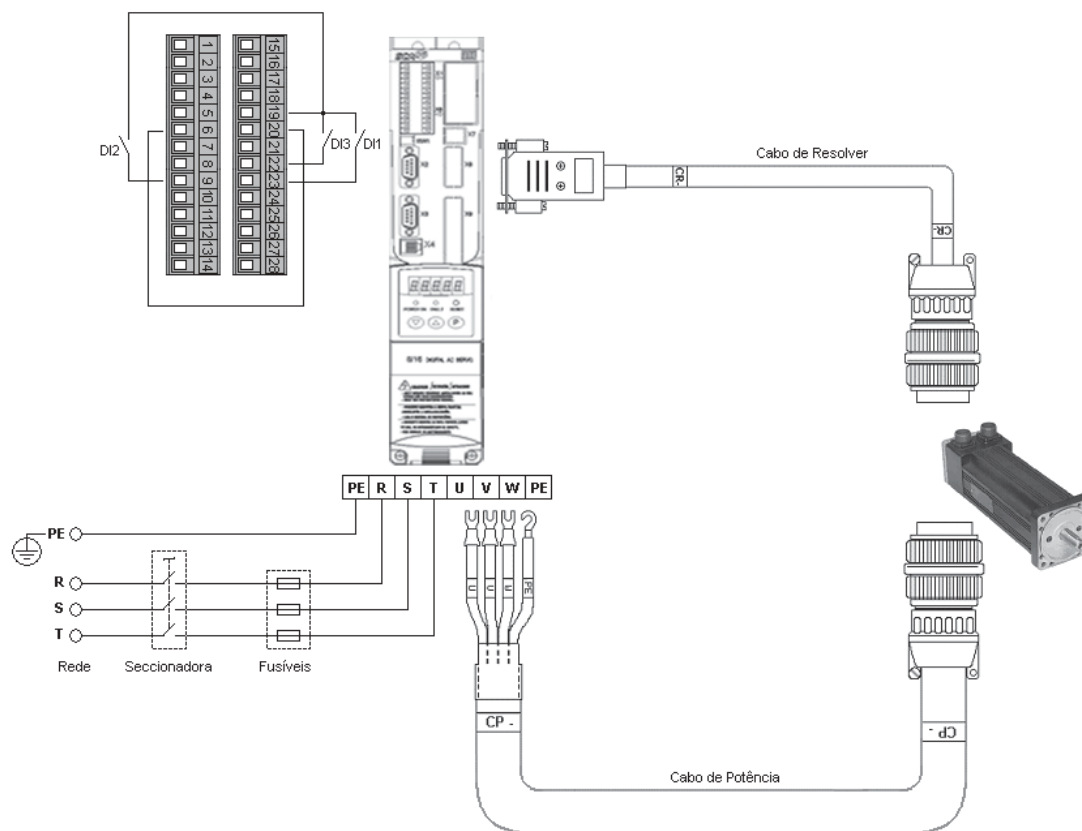



Figura 4.3 - *Instalação elétrica para execução do exemplo 2*

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar quaisquer conexões.

1) Verifique todas as conexões
Verifique se as conexões de potência, aterramento e de controle estão corretas e firmes. Verifique também se não ficou nenhum material que possa causar algum curto sobre os conectores e se todos os pontos a serem energizados estão devidamente isolados e/ou protegidos contra toques acidentais.

2) Verifique a tensão de alimentação
Verifique se a tensão de alimentação está de acordo com a tensão do servoconversor, de preferência, fazendo a medição com um voltímetro e comparando com a tensão nominal do servoconversor. Esta informação consta na etiqueta de identificação do servoconversor.

4) Verifique o motor
Verifique as conexões do motor e se a corrente e tensão do motor estão de acordo com o servoconversor.

5) Desacople mecanicamente o motor da carga
Se o motor não pode ser desacoplado, tenha certeza que o giro em qualquer direção (horário/anti-horário) não cause danos à máquina ou riscos pessoais.

6) Feche as tampas de proteção do servoconversor ou acionamento

4.6.2.2 Energização

Após a preparação para energização o servoconversor pode ser energizado:

1) Verifique a tensão de alimentação
Meça a tensão de rede e verifique se está dentro da faixa permitida (Tensão nominal + 10% / - 15%).

2) Energize a entrada
Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização
Verifique se o display da HMI liga. Descreve-se, a seguir, um exemplo de programação dos parâmetros para um conjunto de servoconversor e servomotor com as características a seguir:

4.6.2.3 Programação

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Após a energização, o display indicará esta mensagem	P0000	Este é o Parâmetro 0, tem a função de Senha de acesso para possibilitar a alteração dos demais parâmetros do servoconversor
Pressionar P para entrar no modo de programação	00000	Entra no modo de programação deste parâmetro
Usar as teclas ▲ e ▼ para programar o valor da senha (Senha = 5 (Padrão de Fábrica))	00005	Valor da senha selecionado
Pressionar P para efetivar a entrada da senha e liberar o acesso para alteração dos demais parâmetros	P0000	Valor da senha setado
Pressionar ▲ e ▼ até chegar ao parâmetro do motor, para que o mesmo possa ser ajustado de acordo com o motor a ser usado	P0385	Parâmetro P385 (modelo do servomotor)
Pressionar P para entrar no modo de programação	00024	Entra no modo de programação deste parâmetro
Pressionar ▲ e ▼ até selecionar o valor que equivale ao modelo do servomotor	00039	Modelos de servomotor existentes: 1 = Reservado 2 = Reservado 3 = SWA 56-2,5-20 4 = SWA 56-3,8-20 5 = SWA 56-6,1-20 6 = SWA 56-8,0-20 7 = SWA 71-9,3-20 8 = SWA 71-13-20 9 = SWA 71-15-20 10 = SWA 71-19-20 11 = SWA 71-22-20 12 = SWA 71-25-20 13 = Reservado 14 = Reservado 15 = Reservado 16 = Reservado 17 = Reservado 18 = Reservado 19 = Reservado

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
		20 = SWA 40-1,6-30 21 = SWA 40-2,6-30 22 = SWA 56-2,5-30 23 = SWA 56-4,0-30 24 = SWA 56-6,1-30 25 = SWA 56-7,0-30 26 = SWA 71-9,3-30 27 = SWA 71-13-30 28 = SWA 71-15-30 29 = SWA 71-19-30 30 = Reservado 31 = Reservado 32 = Reservado 33 = Reservado 34 = Reservado 35 = Reservado 36 = Reservado 37 = SWA 40-1,6-60 38 = SWA 40-2,6-60 39 = SWA 56-2,5-60 40 = SWA 56-3,6-60 41 = SWA 56-5,5-60 42 = SWA 56-6,5-60
Pressionar (P) para confirmar o modelo de servomotor	P0385	Modelo de servomotor setado
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Referência de Velocidade (P121) para que a mesma possa ser ajustada na velocidade desejada	P0121	Parâmetro P121 (Referência de velocidade via HMI)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	O valor padrão de fábrica é 0rpm
Pressionar (▲) e (▼) até selecionar a velocidade desejada	1000.0	Velocidade escolhida: 1000rpm
Pressionar (P) para salvar a velocidade escolhida e sair do modo de programação	P0121	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Programação da Rampa de Aceleração (P100)	P0100	Parâmetro P100 (Rampa de aceleração 1)

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00001	Valor padrão de fábrica: 1ms/krpm. Significa que o servomotor levará 1ms para atingir 1000rpm
Pressionar (▲) e (▼) até ajustar o tempo de aceleração desejada	00500	Tempo de aceleração escolhido: 500ms/krpm
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0100	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Programação da Rampa de Desaceleração (P101)	P0101	Parâmetro P101 (Rampa de desaceleração 1)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00001	Valor padrão de fábrica: 1ms/krpm. Significa que o servomotor levará 1ms para desacelerar de 1000rpm até 0rpm
Pressionar (▲) e (▼) até ajustar o tempo de desaceleração deseja-da	00500	Tempo de desaceleração escolhido: 500ms/krpm
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0101	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao parâmetro de Programação da Entrada Digital 1(DI1) (P263)	P0263	Parâmetro P263 (Função DI1)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	As funções programáveis são: 0=Sem função 1= Habilita/Desabilita 2=Função Stop 3=Fim de curso horário 4= Fim de curso anti-horário 5=Reset dos erros 6=Sem Erro externo 7=Sentido de giro 8=Modo Torque/Velocidade 9= Modo Torque/Posição 10= Modo Velocidade/Posição 11=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 1 12=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 2 13=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 3 14=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 4 15=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 5 16=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 6 17=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 7 18=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 8 19=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 9 20=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 10 21=F. MOVE: Executa o Ciclo 1 completo 22=F. MOVE: Executa o Ciclo 2 completo 23=F. MOVE: Executa o Ciclo 3 completo 24=F. MOVE: Executa o Ciclo 4 completo 25=F. MOVE: Executa o Ciclo 5 completo 26=F. MOVE: Executa o Ciclo 6 completo 27=F. MOVE: Executa o Ciclo 7 completo 28=F. MOVE: Executa o Ciclo 8 completo 29=F. MOVE: Executa o Ciclo 9 completo 30=F. MOVE: Executa o Ciclo 10 completo

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Pressionar (▲) uma vez para chegar ao valor 1 (Habilita/Desabilita)	00001	Parâmetro P263 (Função DI1) programado para "Habilita/Desabilita"
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0263	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) para chegar ao parâmetro de Programação da Entrada Digital 2 (DI2) (P264)	P0264	Parâmetro P264 (Função DI2)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	As funções programáveis são: 0=Sem função 1= Habilita/Desabilita 2=Função Stop 3=Fim de curso horário 4= Fim de curso anti-horário 5=Reset dos erros 6=Sem Erro externo 7=Sentido de giro 8=Modo Torque/Velocidade 9= Modo Torque/Posição 10= Modo Velocidade/Posição 11=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 1 12=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 2 13=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 3 14=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 4 15=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 5 16=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 6 17=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 7 18=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 8 19=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 9 20=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 10 21=F. MOVE: Executa o Ciclo 1 completo 22=F. MOVE: Executa o Ciclo 2 completo 23=F. MOVE: Executa o Ciclo 3 completo 24=F. MOVE: Executa o Ciclo 4 completo 25=F. MOVE: Executa o Ciclo 5 completo 26=F. MOVE: Executa o Ciclo 6 completo 27=F. MOVE: Executa o Ciclo 7 completo 28=F. MOVE: Executa o Ciclo 8 completo 29=F. MOVE: Executa o Ciclo 9 completo 30=F. MOVE: Executa o Ciclo 10 completo
Pressionar (▲) e (▼) até chegar ao valor 7 (Sentido de Giro)	00007	Parâmetro P264 (Função DI2) programa para "Sentido de Giro"
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0264	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) para chegar ao parâmetro de Programação da Entrada Digital 3 (DI3) (P265)	P0265	Parâmetro P265 (Função DI3)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	As funções programáveis são: 0=Sem função 1= Habilita/Desabilita 2=Função Stop 3=Fim de curso horário 4= Fim de curso anti-horário

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
		5=Reset dos erros 6=Sem Erro externo 7=Sentido de giro 8=Modo Torque/Velocidade 9= Modo Torque/Posição 10= Modo Velocidade/Posição 11=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 1 12=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 2 13=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 3 14=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 4 15=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 5 16=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 6 17=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 7 18=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 8 19=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 9 20=F. MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 10 21=F. MOVE: Executa o Ciclo 1 completo 22=F. MOVE: Executa o Ciclo 2 completo 23=F. MOVE: Executa o Ciclo 3 completo 24=F. MOVE: Executa o Ciclo 4 completo 25=F. MOVE: Executa o Ciclo 5 completo 26=F. MOVE: Executa o Ciclo 6 completo 27=F. MOVE: Executa o Ciclo 7 completo 28=F. MOVE: Executa o Ciclo 8 completo 29=F. MOVE: Executa o Ciclo 9 completo 30=F. MOVE: Executa o Ciclo 10 completo
Pressionar (▲) até chegar ao valor 2 (Função Stop)	00002	Parâmetro P265 (Função DI3) programado para "Função Stop"
Pressionar (P) para sair do modo de programação	P0265	Sai do modo de programação
Pressionar (▲) e (▼) para chegar ao parâmetro de Programação de leitura da velocidade do motor (P002)	P0002	Parâmetro P002 (Leitura da velocidade do motor)
Pressionar (P) para entrar no modo de programação	00000	Velocidade neste momento = 0rpm (servomotor parado)

4.6.2.4 Execução

AÇÃO	DISPLAY HMI Local	DESCRIÇÃO
Fechar a Chave DI1	1000.0	O eixo do motor começa a girar em velocidade de 1000rpm
Fechar a Chave DI2	1000.0	O eixo do motor desacelera até parar e reacelera em sentido de rotação inverso até a velocidade de 1000rpm
Abrir a Chave DI1	00000	O controle sobre o eixo do servomotor é desativado e o eixo pára por inércia
Fechar a Chave DI1	1000.0	O eixo do motor recomeça a girar em velocidade de 1000rpm
Fechar a Chave DI3	00000	O eixo do motor desacelera até parar. Esta operação dura 0,5s, ou seja o tempo programado no parâmetro P101 (Rampa de desaceleração 1). Observações: Notar que o eixo durou 0,5s para parar porque estava em 1000rpm. Caso o eixo estivesse girando a 2000rpm, o mesmo demoraria 1s. Isto ocorre porque a unidade do Parâmetro P101 é ms/krpm, ou seja, é o tempo que leva para o eixo diminuir a velocidade em 1000rpm. Por exemplo, caso o eixo estivesse em 6000rpm, teríamos 500ms * 6 = 3000ms = 3s
Abrir a Chave DI3	1000.0	O eixo do motor acelera até 1000rpm. Esta operação também dura 0,5s, ou seja o tempo programado no parâmetro P100 (Rampa de aceleração 1)

4.6.3 EXEMPLO 3

4.6.3.1 Instalação

Execução de um posicionamento utilizando a Função MOVE

A partir deste momento, os exemplos passam a ser um pouco mais sofisticados, e visam aplicações reais típicas muito utilizadas na indústria. A execução da programação não será mais pormenorizada, apenas serão apresentados os parâmetros e seus conteúdos, que devem ser programados pelo usuário antes de executar o exemplo. Considera-se, para a execução deste exemplo, que o usuário já tenha executado e compreendido os dois exemplos anteriores ou que já esteja habituado a trabalhar com o servoconversor SCA-05.

O exemplo que segue, pode ser utilizado em aplicações que necessitem que o eixo do servomotor gire um determinado número de voltas e pare, sendo que algum tempo depois (determinado pelo usuário) ocorre outro movimento idêntico.

Frações de voltas também são aceitas. Neste caso, considerar que uma volta inteira, ou seja, 360° corresponde a 16384 pulsos do resolver. Para obter o número de pulsos necessários para um ângulo qualquer, utilizar a seguinte fórmula:

$$\mathrm{N}_{\mathrm{Pulsos}} = \frac{16384 \cdot \theta}{360}$$

onde :

$\mathrm{N}_{\mathrm{Pulsos}}$: Número de pulsos a ser programado no parâmetro

θ : Ângulo desejado

Exemplo 1: Deseja-se rotacionar o eixo por 3/4 de volta, ou seja, 270°. Utilizando a fórmula temos:

$$\mathrm{N}_{\mathrm{Pulsos}} = \frac{16384 \cdot \theta}{360}$$

$$\mathrm{N}_{\mathrm{Pulsos}} = \frac{16384 \cdot 270}{360}$$

$$\mathrm{N}_{\mathrm{Pulsos}} = 12288$$

Este número (12288) deve ser programado diretamente no parâmetro que define frações de voltas. Isto será demonstrado ao longo do exemplo.

Exemplo 2: Deseja-se rotacionar o eixo por $^{5}/_{6}$ de volta, ou seja, 300°. Utilizando a fórmula temos:

$$N_{Pulsos} = \frac{16384 \cdot \theta}{360}$$

$$N_{Pulsos} = \frac{16384 \cdot 300}{360}$$

$$N_{Pulsos} = 13653{,}333$$

Neste caso, pode-se programar dois valores, 13653 ou 13654. Para calcular o erro em cada uma das opções, utilizar o cálculo a seguir:

a) Valor programado: 13653 pulsos

$$Erro_{Pulsos} = | N_{Pulsos_calculado} - N_{Pulsos_programado} |$$
$$Erro_{Pulsos} = | 13653.333 - 13653 |$$
$$Erro_{Pulsos} = 0.333\ pulsos$$

Para calcular o erro em graus (°), utilizar a fórmula a seguir:

$$Erro_{(°)} = \frac{360 \cdot Erro_{Pulsos}}{16384}$$
$$Erro_{(°)} = \frac{360 \cdot 0.333}{16384}$$
$$Erro_{(°)} = 0.0073242180\quad 1758\ °$$

Este erro ocorrerá a cada posicionamento realizado.

b) Valor programado: 13654 pulsos

$$Erro_{Pulsos} = | N_{Pulsos_calculado} - N_{Pulsos_programado} |$$
$$Erro_{Pulsos} = | 13653.333 - 13654 |$$
$$Erro_{Pulsos} = 0.667\ pulsos$$

Para calcular o erro em graus (°), utilizar a fórmula a seguir:

$$Erro_{(°)} = \frac{360 \cdot Erro_{Pulsos}}{16384}$$
$$Erro_{(°)} = \frac{360 \cdot 0,667}{16384}$$
$$Erro_{(°)} = 0.0146484382\quad 324\ °$$

Este erro ocorrerá a cada posicionamento realizado.

Através da análise dos erros apresentados, a opção a ser escolhida deve ser sempre a que apresentar o menor erro possível. No caso do exemplo 2, recomenda-se programar o valor de 13653 pulsos.

Aplicações deste tipo são bastante comuns em:
- Dosadoras (Empacotadoras);
- Mesas giratórias;
- Alimentadores de prensas;
- Esteiras com paradas programadas;
- Etc.

NOTA!
Cada aplicação real tem particularidades próprias que devem ser consideradas ao aplicar-se este exemplo.

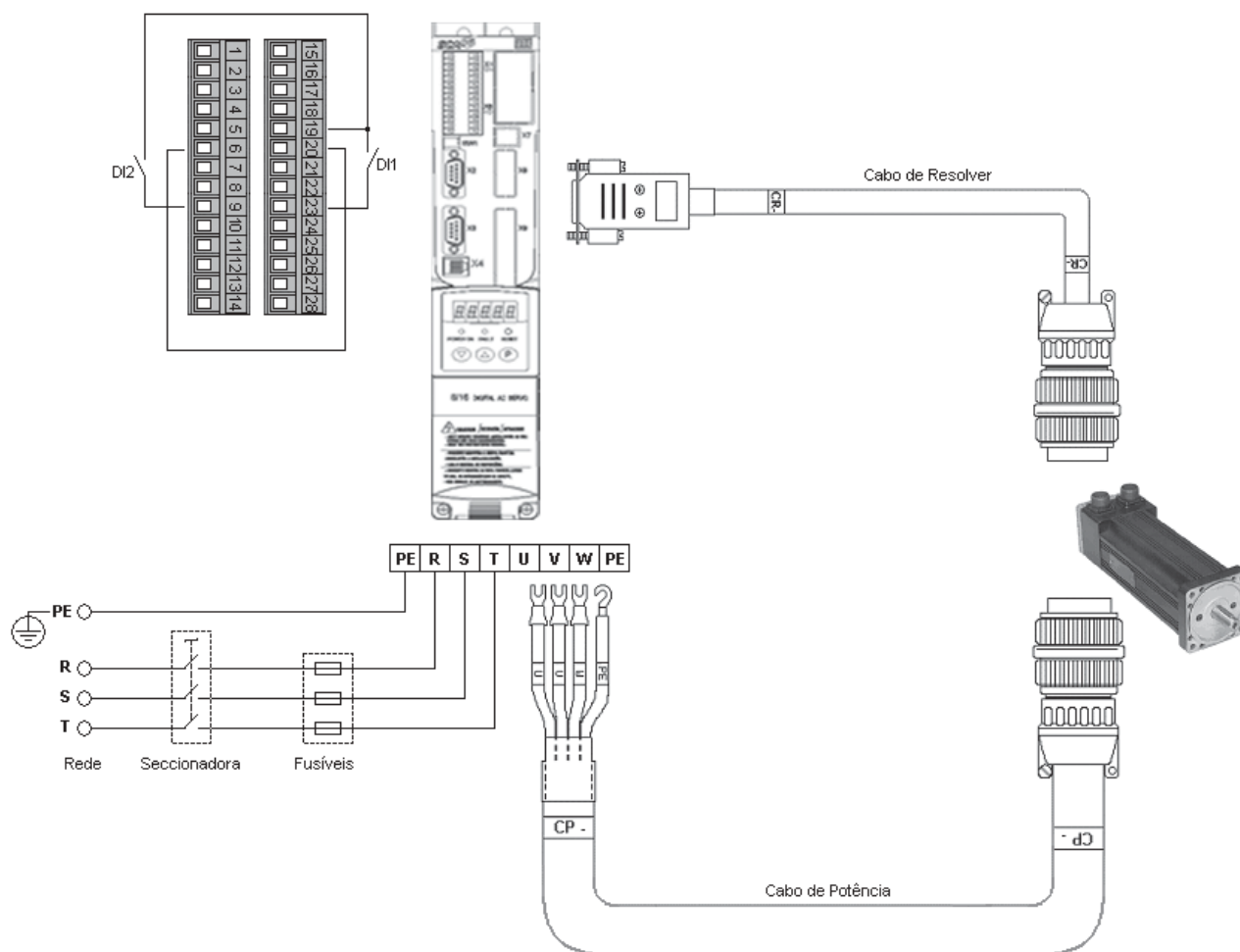



Figura 4.4 - *Instalação elétrica para execução do exemplo 3*

4.6.3.2 Programação

Programação necessária:

Parâmetro	Valor	Significado
P000	5	Senha de acesso
P124	50	Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 1
P263	1	Habilita / Desabilita
P264	11	Executa um Posicionamento do Ciclo 1
P441	1	Define ciclo para a Referência 1 (P124) do Posicionamento 1
P451	3	Executa o posicionamento usando conjunto de Rampas 1
P471	8192	Fração de volta do posicionamento 1
P481	20	Número de voltas do posicionamento 1

4.6.3.3 Execução

Habilitar o servomotor fechando a chave DI1;
Fechar a chave DI2 e abrir logo em seguida. Neste momento o eixo iniciará um posicionamento composto por 20 voltas no eixo(P481) + 1/2 volta(P471), a uma velocidade de 50rpm e irá parar automaticamente.
Fechar e abrir novamente a chave DI2 e comprovar que o eixo faz novamente o posicionamento de 20voltas + 1/2 volta, tomando-se um referencial do eixo, como por exemplo, a chaveta.

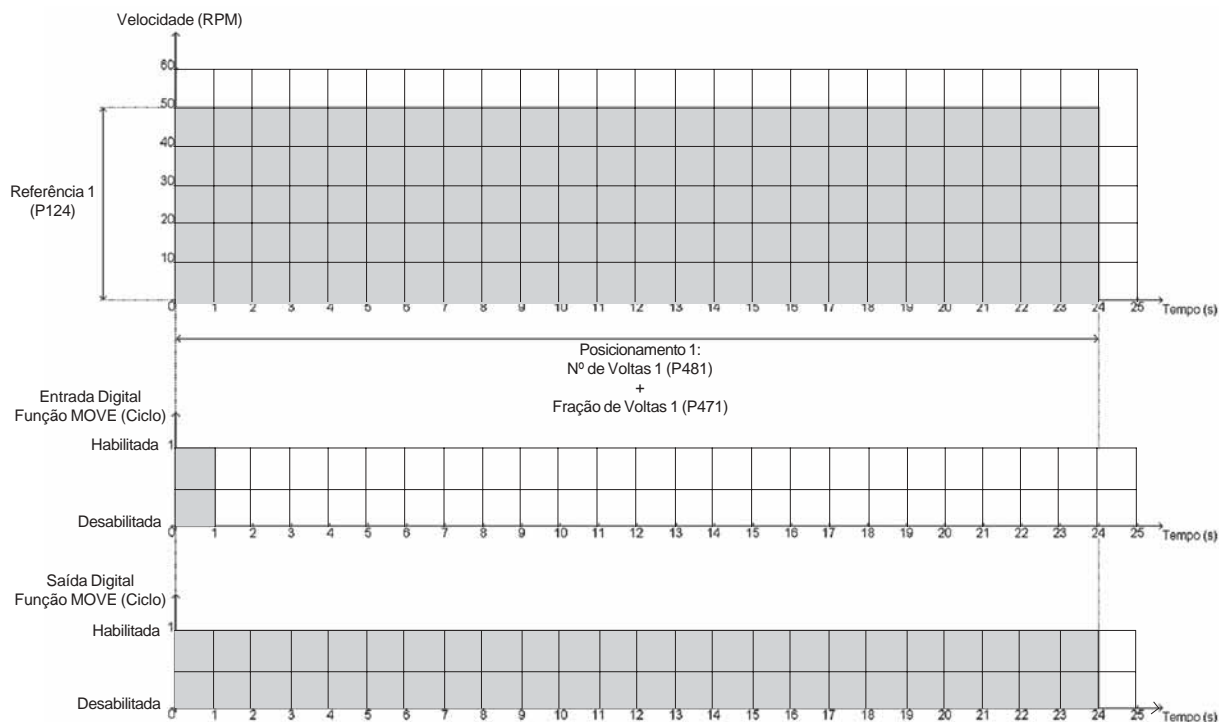



***Figura 4.5 -** Comportamento do eixo, da entrada e da saída digital para o exemplo 3*

4.6.4 EXEMPLO 4

Utilização da Função MOVE, com ciclo automático de 3 posicionamentos

Neste exemplo, após devidamente programado, o eixo do servomotor executará a trajetória de posicionamentos mostrada na figura 4.5.

4.6.4.1 Instalação

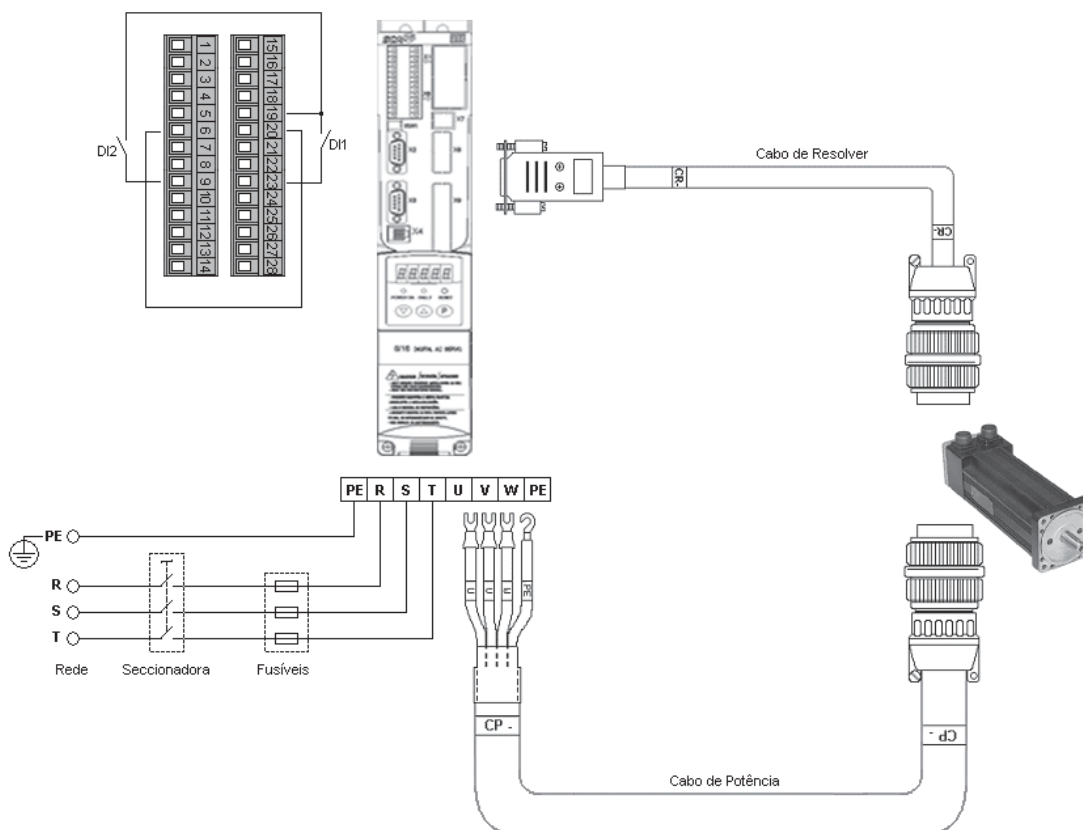



***Figura 4.6 -** Instalação elétrica para execução do exemplo 4*

4.6.4.2 Programação

Programação necessária:

Parâmetro	Valor	Significado
P000	5	Senha de acesso
P100	1000	Rampa de aceleração 1
P101	1000	Rampa de desaceleração 1
P124	1000	Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 1
P125	500	Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 2
P126	2500	Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 3
P263	1	Habilita / Desabilita
P264	21	Função MOVE: Ciclo 1
P441	1	Função MOVE: Define ciclo para a Referência 1 (P124) do Posicionamento 1
P442	1	Função MOVE: Define ciclo para a Referência 2 (P125) do Posicionamento 2
P443	1	Função MOVE: Define ciclo para a Referência 2 (P124) do Posicionamento 3
P451	3	Executa o posicionamento usando conjunto de Rampas 1
P452	3	Executa o posicionamento usando conjunto de Rampas 1
P453	3	Executa o posicionamento usando conjunto de Rampas 1
P471	10977	Fração de volta do posicionamento 1
P472	8192	Fração de volta do posicionamento 2
P473	2785	Fração de volta do posicionamento 3
P481	66	Número de voltas do posicionamento 1
P482	37	Número de voltas do posicionamento 2
P483	229	Número de voltas do posicionamento 3

4.6.4.3 Execução

Fechar a chave DI1 para habilitar o servomotor;
Fechar e logo em seguida abrir a chave DI2 (pulso), ou seja, após a entrada digital 2 ser acionada, o eixo executará as seguintes operações:

1° posicionamento:
Decorrido o tempo de 5s após fechada a chave DI2, o eixo irá acelerar, no intervalo de 1s, de 0 até 1000rpm, permanecerá nesta velocidade por 3s, e desacelerará, de 1000rpm até parar, em 1s, completando assim 66,67 rotações, neste instante inicia o 2° posicionamento.

2° posicionamento:
O servomotor aguarda 1s, acelera até 500rpm em 0,5s, permanece nesta velocidade por 4s, desacelerando até parar em 0,5s (completando 37,5 rotações) e é seguido pelo 3° posicionamento:

3° posicionamento:
O servomotor aguarda 1s, acelera até 2500rpm em 2,5s, permanece nesta velocidade por 3s, desacelerando até parar em 2,5s (completando 229,17 rotações). Após a parada, o servoconversor fica aguardando o próximo pulso na chave DI2, para reiniciar o posicionamento.

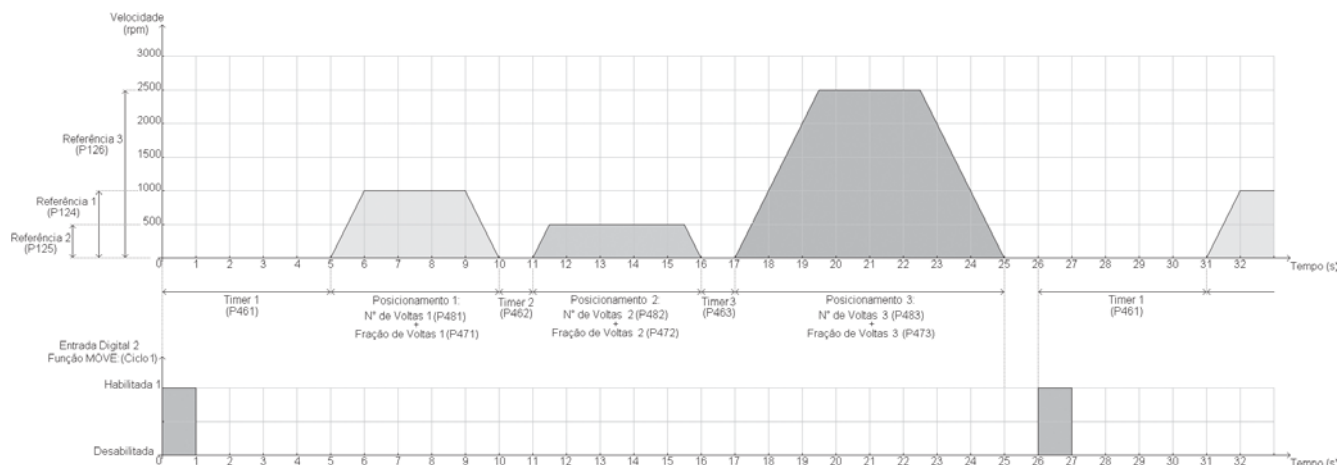



Figura 4.7 - *Comportamento do eixo e da entrada digital para o exemplo 4*

Para executar este ciclo automaticamente por tempo indefinido (loop), basta manter a chave DI2 fechada.

4.6.5 EXEMPLO 5

Distribuição de carga compartilhada entre dois servomotores utilizando controle Mestre-escravo.

4.6.5.1 Instalação

Este tipo de aplicação permite que dois servomotores possam acionar uma carga com torque maior que o nominal de cada servomotor individualmente. Isto é possível pelo fato da carga ser dividida entre os dois eixos. O controle dos servomotores é feito com um dos servoconversores operando como Mestre, recebendo o sinal de referência de um CLP ou CNC e realimentando o mesmo através do Simulador de encoder, enquanto o outro servoconversor opera como Escravo, tendo como referência um sinal proveniente do Mestre.

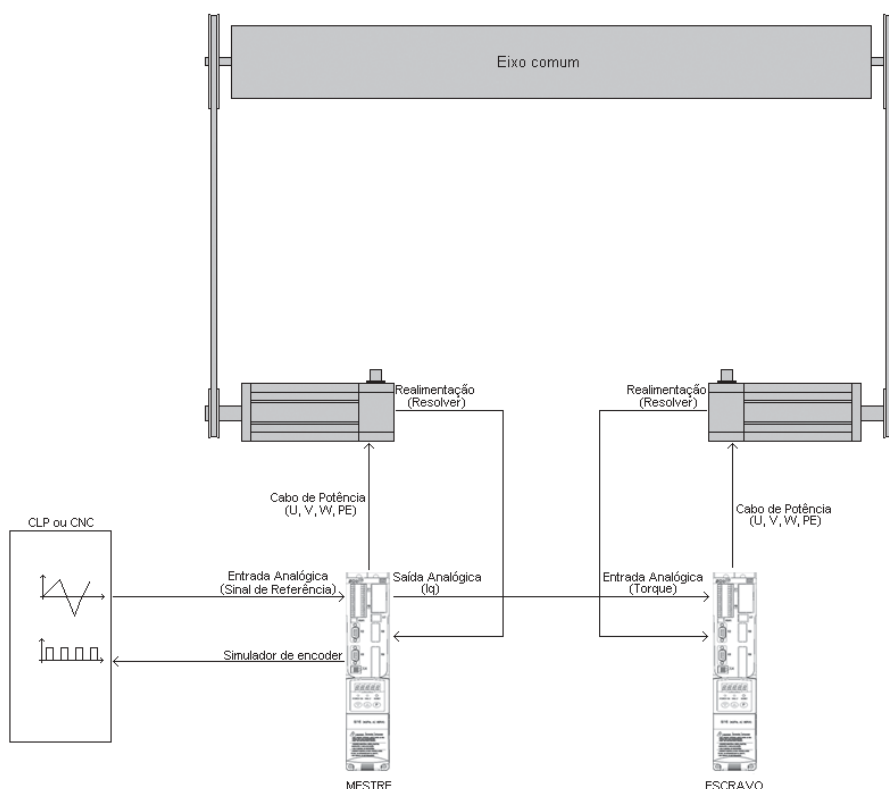



Figura 4.8 - *Instalação elétrica / mecânica do exemplo 5*

4.6.5.2 Programação

Programação necessária:
Mestre:

Parâmetro	Valor	Significado
P202	1	Modo velocidade
P229	0	Opção Rampa desabilitada
P232	2	Ref. de velocidade
P263	1	Habilita / desabilita

Escravo:

Parâmetro	Valor	Significado
P202	0	Modo torque
P229	0	Opção Rampa desabilitada
P232	1	Ref. de corrente (torque)
P263	1	Habilita / desabilita

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Este capítulo descreve detalhadamente todos os parâmetros do Servoconversor. Para facilitar a descrição, os parâmetros foram agrupados por tipos:

Parâmetros de Leitura	variáveis que podem ser visualizadas no display, mas não podem ser alteradas pelo usuário.
Parâmetros de Regulação	são os valores ajustáveis a serem utilizados pelas funções do Servoconversor.
Parâmetros de Configuração	definem as características do Servoconversor, as funções a serem executadas, bem como as funções das entradas/saídas do cartão de controle.
Parâmetros do Servomotor	são os dados do Servomotor em uso: informações contidas nos dados de placa do motor obtidos pelo auto-tuning.
Parâmetros das Funções Especiais	inclui os parâmetros relacionados às funções especiais.

NOTA!
O valor de cada parâmetro passa a valer a partir do momento em que é alterado (on line), exceto aqueles marcados pela convenção '(1)'.

Convenções e definições utilizadas no texto a seguir:

‘(1)’ As alterações feitas neste parâmetro passam a vigorar somente depois de apertar a tecla "RESET" na HMI.
‘(2)’ Indica que os valores podem mudar em função do modelo do Servomotor (P385).
‘(3)’ Indica que os valores podem mudar em função do auto ajuste.

5.1 PARÂMETROS DE ACESSO E DE LEITURA - P000....P050

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P000 Parâmetro de acesso/ Ajuste do Valor da senha	0...9999 [0] -	☑Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. Com valores ajustados conforme o padrão de fábrica [P200= 1 (Senha Ativa)] é necessário colocar P000=5 para alterar o conteúdo dos parâmetros, i. e., o valor da senha é igual a 5.
P002 Velocidade do Servomotor	-9999...9999 [-] 1rpm	☑Indica o valor da velocidade real em rpm (ajuste de fábrica).
P003 Corrente do Servomotor	-999.9...999.9 [-] 0.1A	☑Indica a corrente de saída do servoconversor em ampères (A). ☑Valor rms
P004 Tensão do link CC	0...999 [-] 1V	☑Indica a tensão atual no link CC em Volts (V).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P006 Estado do Servoconversor	0...2 [-] -	☑Indica o estado atual do servoconversor: 0 = Servoconversor desabilitado e sem erro; 1 = Servoconversor Ready (Habilitado e sem erro); 2 = Servoconversor em estado de erro. O display da HMI indica o código do erro.
P012 Estado das Entradas Digitais DI1...DI6	0...63 [-] -	☑Indica no display da HMI um número decimal cujo equivalente binário indica o estados das Entradas Digitais (DIs). Sendo que o LSB (bit menos significativo) é a Entrada Digital 1 e o MSB (bit mais significativo) é a Entrada Digital 6. O valor 1 (em binário) significa “Entrada Digital ativada” e o valor 0 (em binário) significa “Entrada Digital desativada”. Exemplo: O display da HMI mostra:

Transformando-se o número 22 em base decimal para um número equivalente em base binária temos: $22_{10} \rightarrow 010110_2$

- Entrada Digital 1
- Entrada Digital 2
- Entrada Digital 3
- Entrada Digital 4
- Entrada Digital 5
- Entrada Digital 6

Neste caso, as Entradas Digitais 2, 3 e 5 estão ativas.
Na tabela a seguir são apresentadas todas as combinações possíveis:

Decimal	Binário	Decimal	Binário	Decimal	Binário	Decimal	Binário	Decimal	Binário	Decimal	Binário
0	000000	11	001011	22	010110	33	100001	44	101100	55	110111
1	000001	12	001100	23	010111	34	100010	45	101101	56	111000
2	000010	13	001101	24	011000	35	100011	46	101110	57	111001
3	000011	14	001110	25	011001	36	100100	47	101111	58	111010
4	000100	15	001111	26	011010	37	100101	48	110000	59	111011
5	000101	16	010000	27	011011	38	100110	49	110001	60	111100
6	000110	17	010001	28	011100	39	100111	50	110010	61	111101
7	000111	18	010010	29	011101	40	101000	51	110011	62	111110
8	001000	19	010011	30	011110	41	101001	52	110100	63	111111
9	001001	20	010100	31	011111	42	101010	53	110101		
10	001010	21	010101	32	100000	43	101011	54	110110		

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P014 Último erro ocorrido	00...32 [-] -	☑Indicam respectivamente os códigos do último, penúltimo, ante-penúltimo e ante-ante-penúltimo erros ocorridos. Sistemática de registro: Exy → P014 → P015 → P016 → P017
P015 Segundo erro ocorrido	00...32 [-] -	
P016 Terceiro erro ocorrido	00...32 [-] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P017 Quarto erro ocorrido	00...32 [-] -	
P023 Versão de Software	1.XX [-] -	☑Indica a versão de software contida na memória do microcontrolador localizado no cartão de controle.
P050 Posição do eixo	0...16383 [-] 1 pulso	☑Indica a posição instantânea do eixo em relação à posição Zero Absoluto do eixo. Uma volta completa, ou seja 360°, correspondem a 16383 pulsos. Para saber o ângulo correspondente, utilizar a seguinte fórmula:

$$\theta = \frac{N_{Pulsos} \cdot 360}{16384}$$

onde:

N_{Pulsos} : *Número de pulsos*

θ : *Ângulo em* °

Exemplo: A HMI indica 8000 pulsos, para obter-se o ângulo equivalente em ° utilizando a fórmula temos:

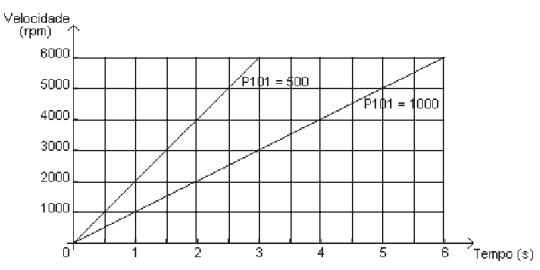
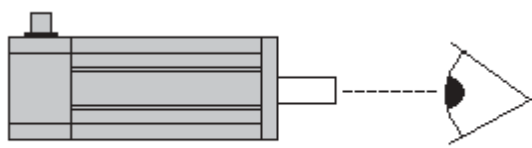
$$\theta = \frac{N_{Pulsos} \cdot 360}{16384}$$

$$\theta = \frac{8000 \cdot 360}{16384}$$

$$\theta = 175.78°$$

A seguir são apresentados alguns valores ilustrativos:

Ângulo	Pulsos	Ângulo	Pulsos	Ângulo	Pulsos	Ângulo	Pulsos	Ângulo	Pulsos
0	0	90	4096	180	8192	270	12288	360	0
15	682	105	4779	195	8875	285	12971		
30	1365	120	5461	210	9557	300	13653		
45	2048	135	6144	225	10240	315	14336		
60	2731	150	6827	240	10923	330	15019		
75	3413	165	7509	255	11605	345	15701		

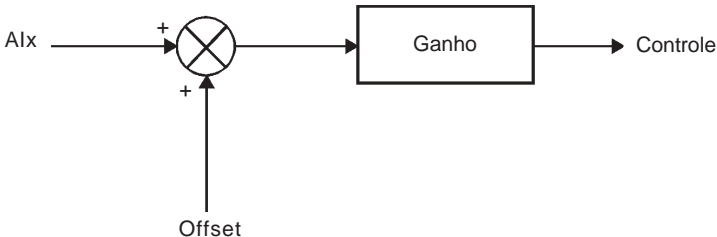
5.2 PARÂMETROS DE REGULAÇÃO - P099 ....P199

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P099 Habilitação	0...2 [0] -	☑Habilita o Servomotor. 0 = Desabilitado 1 = Habilitado 2 = Habilitado mas não salva parâmetro. Significa que ao ser desenergizado, o parâmetro não é salvo, e que quando o servoconversor for energizado novamente, o valor do parâmetro P099 será 0, ou seja, desabilitado.
P100 Rampa de aceleração 1 **P101** Rampa de desaceleração 1 **P102** Rampa de aceleração 2 **P103** Rampa de desaceleração 2	1...32767 [1] 1 ms/krpm 1...32767 [1] 1 ms/krpm 1...32767 [1] 1 ms/krpm 1...32767 [1] 1 ms/krpm	☑Define os tempos para acelerar linearmente de 0rpm até a 1000rpm ou desacelerar linearmente de 1000rpm até 0rpm. Exemplo: Com P101 programado em 1000, o servomotor levará 1000ms, ou seja, 1s para acelerar de 0 a 1000rpm. Caso a velocidade final seja de 6000 rpm, o eixo levará 6s para alcançar a velocidade final. ***Figura 5.1** - Tempos de aceleração do servomotor para diferentes valores de P101* ☑A comutação para 2ª rampa pode ser feita programando-se P229 = 2 (Habilita rampa 2).
P111 Sentido de giro	0,1 [0] -	☑Determina o sentido de giro do eixo do servomotor. 0 = Sentido horário, para referência positiva; 0 = Sentido anti-horário, para referência negativa; 1 = Sentido anti-horário, para referência positiva; 1 = Sentido horário, para referência negativa; ☑Para conhecer-se o sentido de giro deve-se olhar o eixo do servomotor de frente. ***Figura 5.2** - Verificação do sentido de giro do eixo*
P117 Referência de Posição via HMI	0...16383* [0] 1 pulso	☑O valor deste parâmetro será usado para posicionar o eixo quando o servoconversor estiver operando no modo Posicionamento. O valor é sempre em relação à posição Zero Absoluto do eixo. Uma volta completa, ou seja 360°, corresponde a 16383 pulsos. Para saber o número de pulsos correspondente, utilizar a seguinte fórmula: $N_{Pulsos} = \frac{\theta \cdot 16384}{360}$ $onde:$ N_{Pulsos} : *Número de pulsos* θ : *Ângulo em °*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		Exemplo: Para entrar com uma referência de 45°, utilizando a fórmula tem-se: $N_{Pulsos} = \frac{\theta \cdot 16384}{360}$ $N_{Pulsos} = \frac{45 \cdot 16384}{360}$ $N_{Pulsos} = 2048\, pulsos$ O valor de P117 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o servoconversor. * Este parâmetro funciona em loop, ou seja, após completar uma volta (16383 pulsos), o valor retorna a zero e inicia uma nova volta.
P119 Referência de Corrente (Torque) via HMI	0...999.9 [0] 0.1A	☑ É a referência de corrente de torque quando o servoconversor está operando em modo Torque. O valor de P119 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o servoconversor.
P121 Referência de velocidade via HMI	-9999...9999 [5000] 1rpm	☑ É a referência de velocidade quando o servoconversor está operando em modo Velocidade. O fundo de escala é limitado internamente na velocidade nominal do servomotor. Notar que quando a referência muda de sinal (positivo para negativo ou vice-versa), o sentido de giro inverte. ☑ O valor de P121 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o servoconversor.
P124 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 1	-9999...9999 [0] 1rpm	☑ Estes parâmetros são utilizados em conjunto com os parâmetros P441 ... P490 (Parâmetros de Posicionamento / Função MOVE).
P125 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 2	-9999...9999 [0] 1rpm	
P126 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 3	-9999...9999 [0] 1rpm	
P127 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 4	-9999...9999 [0] 1rpm	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P128 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 5	-9999...9999 [0] 1rpm	☑Estes parâmetros são utilizados em conjunto com os parâmetros P441 ... P490 (Parâmetros de Posicionamento / Função MOVE).
P129 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 6	-9999...9999 [0] 1rpm	
P130 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 7	-9999...9999 [0] 1rpm	
P131 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 8	-9999...9999 [0] 1rpm	
P132 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 9	-9999...9999 [0] 1rpm	
P133 Função MOVE: Referência de velocidade do Posicionamento 10	-9999...9999 [0] 1rpm	
P136 Relação Idinâmico/ Inominal	1...4 [3] -	1 = Idinâmica = Inominal 2 = Idinâmica = 2x Inominal 3 = Idinâmica = 3x Inominal 4 = Idinâmica = 4x Inominal ☑Determina a corrente que o servomotor pode atingir em regime dinâmico. Quando o valor programado representar uma corrente dinâmica maior que a corrente dinâmica do servoconversor, o valor da mesma será limitado pelo valor de corrente dinâmica do servoconversor. ☑Exemplo: Um servomotor SWA 56-4,0-30, cuja corrente nominal é 5,7A, é controlado por um servoconversor SCA-05 8/16. Neste caso, o parâmetro P136 poderia ser ajustado em 3, o que teoricamente resultaria em 17,1A de corrente dinâmica (P136 * 5,7A), porém, na prática, esse valor será limitado pelo servoconversor em 16A, que é o valor da corrente dinâmica do SCA-05 8/16.
P159 Ganho Proporcional do Regulador de Posição (kp)	0...9999 [80] -	☑Estes ganhos podem ser ajustados manualmente para otimizar a resposta dinâmica de velocidade. Aumentar estes ganhos para deixar a resposta mais rápida. Se a velocidade começar a oscilar, baixar os ganhos.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P161 (3) Ganho Proporcional do PID de velocidade (kp)	0...9999 [1500] -	
P162 (3) Ganho Integral do do PID de velocidade (ki)	0...9999 [30] -	
P163 Ganho Derivativo do PID de velocidade (kd)	0...9999 [0] -	
P164 Offset de velocidade	-99.99...99.99 [0] 1rpm	☑ Através deste parâmetro pode-se adicionar um offset (positivo ou negativo) diretamente na referência de velocidade, seja esta via HMI (Parâmetro P121), via entrada analógica, serial, etc.
P165 Filtro de velocidade	0...4000 [0] 1Hz	☑ Ajusta a constante de tempo do Filtro de velocidade. Este filtro ameniza variações bruscas do sinal de velocidade, eventualmente causadas por sinais de referência ruidosos. Observar, porém, que quanto maior o valor da constante de tempo do filtro, mais lenta será a resposta ao sinal de referência. Quando programado em zero (padrão de fábrica), significa que o sinal não é filtrado.

5.3 PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO - P200....P399

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P200 Opção Senha	0...1 [1] -	0 = Inativo 1 = Ativo ☑ Define se é necessário o uso da senha (P000=5) para realizar alterações nos parâmetros do servoconversor.
P202 Modo de operação	1...3 [2] -	1 = Modo Torque 2 = Modo Velocidade 3 = Modo Posicionamento ☑ Define o modo de operação do servoconversor, ou seja, qual a variável que deseja-se controlar: Torque, Velocidade ou Posição. Ver particularidades de cada modo no item 4.3.
P204 (1) Carrega parâmetro	0...5 [0] -	0 = Inativo 1...4 = Sem função 5 = Carrega padrões de fábrica ☑ A opção 5 seta todos os parâmetros conforme o ajuste de fábrica.
P229 Opção Rampa	0...2 [0] -	0 = Sem Rampa 1 = Habilita Rampa 1 (P100 e P101) 2 = Habilita Rampa 2 (P102 e P103) ☑ Determina se as rampas de aceleração e desaceleração irão ou não atuar sobre a referência de velocidade, não importando a fonte do sinal de referência (parâmetro, entrada analógica, etc.) Este parâmetro é válido para os três tipos de referência (Torque, Velocidade e Posição).
P230 Opção I x t	0...1 [0] -	0 = Caso o valor da corrente RMS do servomotor ultrapasse o valor da corrente nominal do mesmo, o servoconversor gera E05 (Sobrecarga).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		1 = Caso o valor da corrente RMS do servomotor ultrapasse o valor da corrente nominal do mesmo, o servoconversor limitará a corrente RMS do servomotor no valor de sua corrente nominal, de forma que não ocorra sobrecarga do servomotor. Isto pode implicar por exemplo, em tempos de aceleração maiores.
P231 Programa Número de voltas / Ref. Posição via Entrada Analógica (AI)	1...30 [1] -	☑Define quantas voltas completas serão dadas no eixo, durante a variação da entrada analógica de seu valor mínimo (-10V ou –20mA) ao seu valor máximo (+10V ou +20mA).
P232 Função da Entrada Analógica AI1	0...3 [0] -	0 = Desabilitada 1 = Referência de Corrente (Torque) Fundo de escala para P234 = 1 (Ganho) e P236 = 0 (Offset) +10V = +19A_{RMS} (modelo 8/16) -10V = -19A_{RMS} +10V = +57A_{RMS} (modelo 24/48) -10V = -57A_{RMS} 2 = Referência de Velocidade Fundo de escala para P234 = 1 (Ganho) e P236 = 0 (Offset) +10V = 10000rpm -10V = -10000rpm (sentido de rotação inverso) 3 = Referência de Posição Fundo de escala para P231 = 1 (número de voltas), P234 = 1 (Ganho) e P236 = 0 (Offset) +10V = +180° -10V = -180° ☑As opções 1, 2 e 3 devem ser programadas na mesma função do parâmetro P202. A opção 1 serve ainda como referência de corrente máxima para os modos de operação Posição e Velocidade. ☑Ver figura 5.3.
P234 Ganho Entrada Analógica AI1	0.000...32.767 [1.000] -	☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P235 Tipo de sinal da Entrada Analógica AI1	0,1 [0] -	0 = -10V ... +10V / -20mA...+20mA 1 = -20mA ... –4mA / +4mA ... +20mA ☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P236 Offset Entrada Analógica AI1	-9.999...+9.999 [0.0] 0.1	AIx + Ganho Controle + Offset ***Figura 5.3 -*** *Blocodiagrama das Entradas Analógicas*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		☑O valor de offset é somado ao sinal na entrada analógica. O valor resultante é multiplicado pelo ganho. O valor final é enviado ao controle. ☑Exemplo: Sinal em AIx = +5V Valor do Offset programado = 2V Ganho programado = 0.5 Sinal enviado ao controle = (Sinal em AIx + Offset) x Ganho Sinal enviado ao controle = (+5V + 2V) x 0.5 Sinal enviado ao controle = +3.5V ☑A ação tomada pelo controle será sobre um sinal de referência de +3.5V.
P237 Função da Entrada Analógica (AI2)	0...3 [0] -	0 = Desabilitada 1 = Referência de Corrente (Torque) Fundo de escala para P238 = 1 (Ganho) e P240 = 0 (Offset) +10V = +19A_{RMS} (modelo 8/16) -10V = -19A_{RMS} +10V = +57A_{RMS} (modelo 24/48) -10V = -57A_{RMS} 2 = Referência de Velocidade Fundo de escala para P238 = 1 (Ganho) e P240 = 0 (Offset) +10V = 10000rpm -10V = -10000rpm (sentido de rotação inverso) 3 = Referência de Posição Fundo de escala para P231 = 1 (número de voltas), P238 = 1 (Ganho) e P240 = 0 (Offset) +10V = +180° -10V = -180° ☑As opções 1, 2 e 3 devem ser programadas na mesma função do parâmetro P202. A opção 1 serve ainda como referência de corrente máxima para os modos de operação Posição e Velocidade. ☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P238 Ganho Entrada Analógica AI2	0...32.767 [1] 1	☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P239 Tipo de sinal da Entrada Analógica AI2	0,1 [0] -	0 = -10V ... +10V / -20...+20mA 1 = -20 ... –4mA / +4 ... +20mA ☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P240 Offset Entrada Analógica AI2	-9.999...+9.999 [0.0] 0.1	0 = -10V ... +10V / -20...+20mA 1 = -20 ... –4mA / +4 ... +20mA ☑Ver figura 5.3 e exemplo em seguida.
P248 Filtro da Entrada Analógica AI1	0...4000 [0] 1Hz	☑Ajusta a constante de tempo do Filtro da Entrada Analógica. Este filtro ameniza variações bruscas do sinal na entrada analógica, eventualmente causadas por sinais de referência ruidosos. Observar, porém, que quanto maior o valor da constante de tempo do filtro, mais lenta será a resposta ao sinal de referência. Quando programado em zero (padrão de fábrica), significa que o sinal não é filtrado.
P249 Filtro da Entrada Analógica AI2	0...4000 [0] 1Hz	☑Ver Parâmetro P248.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P251 Função da Saída Analógica AO1	0...25 [2] -	0=Desabilitada Impõe 0V na saída. 1=Ref. de corrente Indica o valor da referência de corrente, já considerando ganho e offset. 2=Ref. de velocidade Indica o valor da referência de velocidade, já considerando ganho e offset. 3=Referência de posição Indica o valor da referência de posição, já considerando ganho e offset. 4=Corrente fase U Corrente da fase U (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 5=Corrente fase V Corrente da fase V (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 6=Corrente fase W Corrente da fase W (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 7=Velocidade real Velocidade do eixo do servomotor, calculado pelo estimador de velocidade. 8=Posição angular Indica a posição angular real do eixo. 9=Reservado 10=iq Valor de corrente proporcional ao torque . 11=id Valor de corrente proporcional ao fluxo. 12=Vq Valor de tensão que gera a corrente Iq. 13=Vd Valor de tensão que gera a corrente Id. 14=Tensão fase U Tensão de fase. 15=Tensão fase V Tensão de fase. 16=Tensão fase W Tensão de fase. 17=Valor de AI1 Valor lido na Entrada Analógica 1. Considerando ganho, offset e filtragem. 18=Valor de AI2 Valor lido na Entrada Analógica 2. Considerando ganho, offset e filtragem. 19=Reservado 20=Reservado 21=Reservado 22=Reservado 23=Reservado 24=Reservado 25=Tensão de fundo de escala Impõe a tensão de fundo de escala para que o usuário possa calibrar outro equipamento que necessite conhecer este valor.
P252 Ganho da Saída Analógica AO1	0.000...32.767 [1.000] 0.001	☑ Determina um ganho pelo qual o sinal da saída analógica é multiplicado antes de chegar ao borne. Ver figura 5.4.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P253 Função da Saída Analógica AO2	0...25 [1] -	0=Desabilitada Impõe 0V na saída. 1=Ref. de corrente Indica o valor da referência de corrente, já considerando ganho e offset. 2=Ref. de velocidade Indica o valor da referência de velocidade, já considerando ganho e offset. 3=Referência de posição Indica o valor da referência de posição, já considerando ganho e offset. 4=Corrente fase U Corrente da fase U (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 5=Corrente fase V Corrente da fase V (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 6=Corrente fase W Corrente da fase W (servomotor) lida pela realimentação de corrente. 7=Velocidade real Velocidade do eixo do servomotor, calculado pelo estimador de velocidade. 8=Posição angular Indica a posição angular real do eixo. 9=Reservado 10=iq Valor de corrente proporcional ao torque. 11=id Valor de corrente proporcional ao fluxo. 12=Vq Valor de tensão que gera a corrente Iq. 13=Vd Valor de tensão que gera a corrente Id. 14=Tensão fase U Tensão de fase. 15=Tensão fase V Tensão de fase. 16=Tensão fase W Tensão de fase. 17=Valor de AI1 Valor lido na Entrada Analógica 1. Considerando ganho, offset e filtragem. 18=Valor de AI2 Valor lido na Entrada Analógica 2. Considerando ganho, offset e filtragem. 19=Reservado 20=Reservado 21=Reservado 22=Reservado 23=Reservado 24=Reservado 25=Tensão de fundo de escala Impõe a tensão de fundo de escala para que o usuário possa calibrar outro equipamento que necessitem conhecer este valor.
P254 Ganho da Saída Analógica AO2	0.000...32.767 [1.000] 0.001	☑ Determina um ganho pelo qual o sinal da saída analógica é multiplicado antes de chegar ao borne. Ver figura 5.4.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P259 Offset da Saída Analógica AO1	-9.999...+9.999 [0] 0.001	☑Ver figura 5.4.
P260 Offset da Saída Analógica AO2	-9.999...+9.999 [0] 0.001	

Figura 5.4 - *Blocodiagrama das Saídas Analógicas*

☑O sinal da saída analógica proveniente do controle é multiplicado pelo valor de ganho e somado ao sinal de offset. O valor resultante é disponibilizado no borne de saída.

☑Escala das indicações nas Saídas Analógicas:
Fundo de escala: -10V ... +10V.

☑Escalas:

1=Ref. de corrente:
+10V = +19A_{RMS} (modelo 8/16)
-10V = -19A_{RMS}
+10V = +57A_{RMS} (modelo 24/48)
-10V = -57A_{RMS}
2=Ref. de velocidade
+10V = 10000rpm
-10V = -10000rpm (sentido de rotação inverso)
3=Referência de posição (para P231 = 1 volta)
+10V = +180°
-10V = -180°
4=Corrente fase U
Idem opção 1.
5=Corrente fase V
Idem opção 1.
6=Corrente fase W
Idem opção 1.
7=Velocidade real
Idem opção 2.
8=Posição angular (para P231 = 1 volta)
Idem opção 3.
10=iq
Idem opção 1.
11=id
Idem opção 1.
12=Vq
+10V = +Tensão de Link CC dividido por 2.
-10V = -Tensão de Link CC dividido por 2.
13=Vd
Idem opção 12.
14=Tensão fase U
Idem opção 12.
15=Tensão fase V
Idem opção 12.
16=Tensão fase W
Idem opção 12.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P263 Função da Entrada digital 1 (DI1) **P264** Função da Entrada digital 2 (DI2) **P265** Função da Entrada digital 3 (DI3) **P266** Função da Entrada digital 4 (DI4) **P267** Função da Entrada digital 5 (DI5) **P268** Função da Entrada digital 6 (DI6)	0...30 [0] - 0...30 [0] - 0...30 [0] - 0...30 [0] - 0...30 [0] - 0...30 [0] -	☑Determina a função das Entradas Digitais, dentre as opções disponíveis: 0=Sem função 1= Habilita/Desabilita 2=Função Stop 3=Fim de curso horário 4= Fim de curso anti-horário 5=Reset dos erros 6=Sem Erro externo 7=Sentido de giro 8=Modo Torque/Velocidade 9= Modo Torque/Posição 10= Modo Velocidade/Posição 11=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 1 12=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 2 13=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 3 14=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 4 15=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 5 16=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 6 17=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 7 18=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 8 19=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 9 20=Função MOVE: Executa um Posicionamento do Ciclo 10 21=Função MOVE: Executa o Ciclo 1 completo 22=Função MOVE: Executa o Ciclo 2 completo 23=Função MOVE: Executa o Ciclo 3 completo 24=Função MOVE: Executa o Ciclo 4 completo 25=Função MOVE: Executa o Ciclo 5 completo 26=Função MOVE: Executa o Ciclo 6 completo 27=Função MOVE: Executa o Ciclo 7 completo 28=Função MOVE: Executa o Ciclo 8 completo 29=Função MOVE: Executa o Ciclo 9 completo 30=Função MOVE: Executa o Ciclo 10 completo ☑O estado das entradas digitais pode ser monitorado no parâmetro P012.
P275 Função Saída Digital 1 (DO1) **P277** Função Saída a Relé 1 (RL1) **P279** Função Saída a Relé 2 (RL2)	0...5 [0] - 0...5 [0] - 0...5 [0] -	☑Determina a função das saídas digitais, dentre a opções disponíveis: 0=Sem função 1=Habilitado/Desabilitado 2=Função Stop 3=Sem função 4=Sem função 5=Servo ready 6=Sem erro 7=Sentido de giro 8=Sem função 9=Função MOVE A função MOVE seta a Saída Digital em 1 nos seguintes casos: ☑Enquanto o eixo estiver em movimento de posicionamento (para Função MOVE com opção Posicionamento); ☑Enquanto o eixo estiver executando o ciclo (para função MOVE com opção Ciclo); ☑Ídem opções anteriores, porém com mudança de estado da saída digital antes da parada do efetiva do eixo (ver parâmetros P437 e P438).
P295 Corrente Nominal	4, 8, 24 [-] -	☑Exibe a corrente nominal da potência do servoconversor, identificada automaticamente na inicialização.

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P308 Endereço do Servoconversor na Comunicação Serial	1...30 [1] -	☑Ajusta o endereço do servoconversor para comunicação serial. Ver item 8.7.
P310 Seleciona Bit Rate de Comunicação Serial	0...3 [1] -	0 = 4800 bits/s 1 = 9600 bits/s 2 = 14400 bits/s 3 = 19200 bits/s
P311 Configura serial: paridade, stop bits e número de bits de dados	0...11 [6] -	0 = 8 bits dados - sem paridade - 1 stop bit 1 = 8 bits dados - paridade par - 1 stop bit 2 = 8 bits dados - paridade impar - 1 stop bit 3 = 8 bits dados - sem paridade - 2 stop bit 4 = 8 bits dados - paridade par - 2 stop bit 5 = 8 bits dados - paridade impar - 2 stop bit 6 = 7 bits dados - sem paridade - 1 stop bit 7 = 7 bits dados - paridade par - 1 stop bit 8 = 7 bits dados - paridade impar - 1 stop bit 9 = 7 bits dados - sem paridade - 2 stop bit 10 = 7 bits dados - paridade par - 2 stop bit 11 = 7 bits dados - paridade impar - 2 stop bit
P340 Número de Pulsos do Simulador de Encoder	0...4096 [1024] -	☑Define o numero de pulsos por volta fornecido pelo servoconversor na saída de simulador de encoder. ☑Valor máximo: 4096 pulsos para velocidades até 3000rpm (servomotor); 1024 pulsos para velocidades superiores a 3000rpm.
P341 Posição do Pulso Nulo	1...4096 [1] -	☑Determina a posição do pulso nulo (N) na saída do simulador de encoder. ☑Valor máximo: igual ao número de pulsos programados (P341)
P342 Seleciona seqüência: A ⇔ B	0...1 [0] -	0 = Seqüência de A para B 1 = Seqüência de B para A ☑Determina a seqüência de pulsos na saída do simulador de encoder.

Saída do Simulador de encoder — A, B, N — Seqüência A para B — Posição angular

Saída do Simulador de encoder — A, B, N — Seqüência B para A — Posição angular

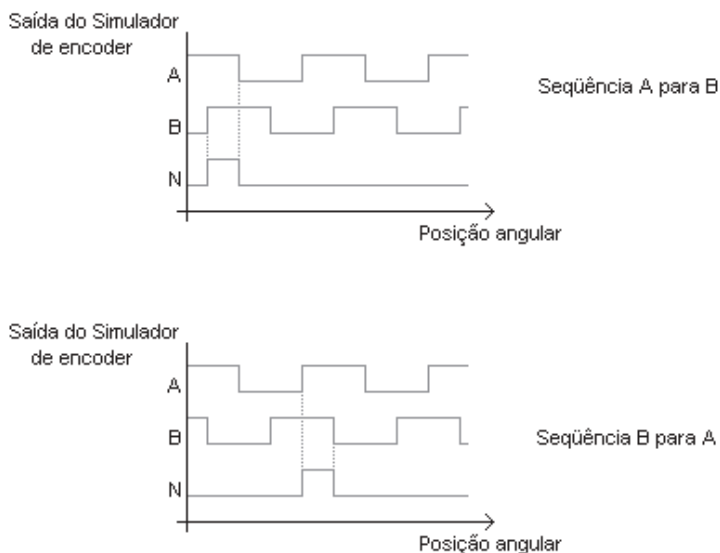



Figura 5.5 *- Seqüência de pulsos na saída do Simulador de encoder*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P380 Função Auto-Tuning: Loop de Velocidade e Posição	0...1 [0] -	☑ Quando setada, inicia Auto-tuning para determinar os ajustes dos ganhos do servoconversor. ☑ Procedimento para iniciar Auto-tuning: Setar parâmetro P380 = 1, apertar tecla (P) e resetar o servoconversor apertando a tecla “Reset” na HMI ou desenergizando e re-energizando o servoconversor logo em seguida. ☑ Ver descrição de funcionamento no item 4.4.
P381 Número de voltas máximo da função Auto-tuning	1...30 [8] -	☑ É o número de voltas que o servomotor irá girar para fazer o auto-tuning. Quanto maior o número de voltas, mais refinados serão os ajustes feitos pelo servoconversor.
P385 (1) Modelo do servomotor	0...30 [24] -	1 = Reservado 2 = Reservado 3 = SWA 56-2,5-20 4 = SWA 56-3,8-20 5 = SWA 56-6,1-20 6 = SWA 56-8,0-20 7 = SWA 71-9,3-20 8 = SWA 71-13-20 9 = SWA 71-15-20 10 = SWA 71-19-20 11 = SWA 71-22-20 12 = SWA 71-25-20 13 = Reservado 14 = Reservado 15 = Reservado 16 = Reservado 17 = Reservado 18 = Reservado 19 = Reservado 20 = SWA 40-1,6-30 21 = SWA 40-2,6-30 22 = SWA 56-2,5-30 23 = SWA 56-4,0-30 24 = SWA 56-6,1-30 25 = SWA 56-7,0-30 26 = SWA 71-9,3-30 27 = SWA 71-13-30 28 = SWA 71-15-30 29 = SWA 71-19-30 30 = Reservado 31 = Reservado 32 = Reservado 33 = Reservado 34 = Reservado 35 = Reservado 36 = Reservado 37 = SWA 40-1,6-60 38 = SWA 40-2,6-60 39 = SWA 56-2,5-60 40 = SWA 56-3,6-60 41 = SWA 56-5,5-60 42 = SWA 56-6,5-60

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P390 Filtro da referência de iq (Corrente de torque)	0...4000 [0] 1Hz	☑Ajusta a constante de tempo do Filtro da referência da corrente de torque. ☑Este filtro ameniza variações bruscas do sinal de referência da corrente de torque eventualmente causadas por sinais de referência ruidosos ou que variem bruscamente. Observar, porém, que quanto maior o valor da constante de tempo do filtro, mais lenta será a resposta ao sinal de referência. Quando programado em zero (padrão de fábrica), significa que o sinal não é filtrado.
P392 (2) Ganho Proporcional do PID de corrente iq (kp)	0...9999 [300] -	☑Estes ganhos são ajustados automaticamente quando o modelo do servomotor é setado no parâmetro P385.
P393 (2) Ganho Integral do PID de corrente iq (ki)	0...9999 [1000] -	
P395 (2) Ganho Proporcional do PID de corrente id (kp)	0...9999 [300] -	
P396 (2) Ganho Integral do PID de corrente id (ki)	0...9999 [1000] -	
P399 (2) Resolver: Offset de posição	0...16383 [0] 1 pulso	☑Compensa eventuais diferenças entre a posição Zero do resolver e a posição Zero do servomotor.

5.4 PARÂMETROS DO MOTOR - P400....P430

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P401 (2) Corrente nominal do Motor (In)	0.0...999.9 [0] 0.1A	☑Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado.
P402 (2) Velocidade nominal do Motor (ωn)	0...9999 [0] 1rpm	☑Ajustar de acordo com o dado de placa do motor utilizado.
P409 (2) Resistência do Estator do Motor (Rs)	0.000...32.767 [0] 1Ω	☑Parâmetros setados durante auto-tuning.
P414 Indutância do eixo do motor (Lq)	0.00...327.67 [0] 1mH	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P415 (2) Indutância do eixo do motor (Ld)	0.00...327.67 [0] 1mH	
P416 (2) Constante de tensão gerada pelo motor (ke)	0.00...327.67 [0] 1V/krpm	
P417 (2) Constante de torque do motor (kt)	0.000...32.767 [0] 1Nm/A	
P418 (2) Inércia do eixo do Servomotor (J)	0.000...32.767 [8610] 1.10^{-3} kg.m²	

5.5 FUNÇÕES ESPECIAIS - P432....P499

P432
Aciona função STOP

0...1
[0]
-

0 = Função Stop não acionada.
1 = Função Stop acionada.

- ☑ Ao ser acionada, a função Stop faz o servomotor desacelerar (seguindo a rampa de desaceleração programada em P101 ou P103) até parar, nesse instante, o eixo do servomotor fica travado nesta posição.
- ☑ Quando a função Stop é desabilitada (P432 = 0) o servomotor acelera (seguindo a rampa de aceleração (P100 ou P102) até atingir a referência de velocidade.
- ☑ A função Stop só pode ser utilizada nos modos de operação Velocidade (P202 = 1) e (P202 = 2) Posicionamento.
- ☑ As rampas são seguidas independentemente do valor setado no parâmetro Opção Rampa (P229).
- ☑ Ajustes dos ganhos:
  - Enquanto o eixo do servomotor não travou, ele está operando em loop de velocidade, portanto os ganhos desta malha devem estar corretamente ajustados.
  - A partir do momento em que o eixo do servomotor trava, o controle entra em loop de posição e, portanto, os ganhos do loop de posição devem estar corretamente ajustados.

***Figura 5.6** - Comportamento da função Stop*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P433 Programa referência função STOP automático	0...3276.7 [0] 0.1rpm	☑O servoconversor aciona a função Stop automaticamente toda vez que a referência de velocidade for ≤ ao valor programado em P433. ☑A função Stop é desativada também automaticamente toda vez que a referência voltar a ficar maior que o valor programado em P433.
P435 Aciona função MOVE	0, 1 [0] -	0 = Função MOVE não acionada 1 = Função MOVE acionada ☑Ver descrição de funcionamento no item 4.5.
P436 Seleciona Ciclo de Posicionamento	1...20 [1] -	1 = Um Posicionamento do Ciclo 1 2 = Um Posicionamento do Ciclo 2 3 = Um Posicionamento do Ciclo 3 4 = Um Posicionamento do Ciclo 4 5 = Um Posicionamento do Ciclo 5 6 = Um Posicionamento do Ciclo 6 7 = Um Posicionamento do Ciclo 7 8 = Um Posicionamento do Ciclo 8 9 = Um Posicionamento do Ciclo 9 10 = Um Posicionamento do Ciclo 10 11 = Ciclo 1 completo 12 = Ciclo 2 completo 13 = Ciclo 3 completo 14 = Ciclo 4 completo 15 = Ciclo 5 completo 16 = Ciclo 6 completo 17 = Ciclo 7 completo 18 = Ciclo 8 completo 19 = Ciclo 9 completo 20 = Ciclo 10 completo ☑Ver descrição de funcionamento no item 4.5.
P437 Programa referência de fração de volta para Função MOVE na Saída Digital	0...16383 [0] 1 pulso	☑Estes parâmetros definem o número de voltas ou a fração de volta (ou ambos) antes da parada efetiva do eixo (eixo travado) em que a Saída Digital (programada como função MOVE) muda de estado. Esta função pode ser utilizada quando deseja-se executar alguma outra operação no processo antes da parada do eixo do servomotor.
P438 Programa referência de voltas para Função MOVE na Saída Digital	0...32767 [0] 1 volta	

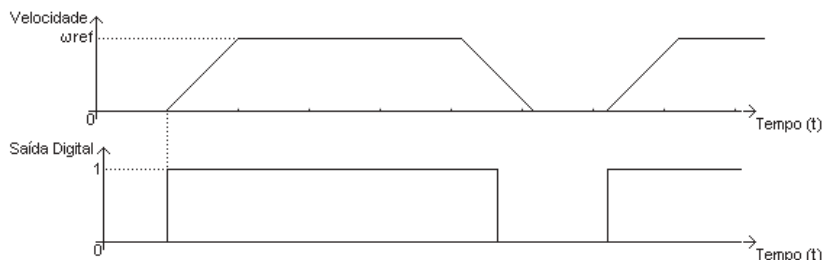



Figura 5.7 - *Mudança de estado da saída digital (programada como função MOVE) antes da parada do eixo*

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P439 Opção ciclo automático da função MOVE	0...10 [0] -	0 = Desativada 1 ... 10 = Executa o ciclo automático de acordo com o ciclo programado. ☑Este parâmetro, quando setado, faz o servoconversor executar continuamente (em forma de loop) o ciclo escolhido.
P441 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 1	0...10 [0] -	☑Os parâmetros P441...P450 definem à qual ciclo pertence cada um dos posicionamentos individuais. ☑Exemplo de programação: P441 = 1 (Ciclo 1) P442 = 1 (Ciclo 1) P443 = 1 (Ciclo 1) P444 = 1 (Ciclo 1) P445 = 0 P446 = 0 P447 = 0 P448 = 0 P449 = 0 P450 = 0 ☑O exemplo acima mostra que o Ciclo 1 será composto por 4 posicionamentos: posicionamento 1, posicionamento 2, posicionamento 3 e posicionamento 4. O valor “0” programado nos parâmetros P445 ... P450, significa que estes parâmetros não pertencem a nenhum ciclo.
P442 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 2	0...10 [0] -	
P443 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 3	0...10 [0] -	
P444 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 4	0...10 [0] -	
P445 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 5	0...10 [0] -	
P446 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 6	0...10 [0] -	
P447 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 7	0...10 [0] -	
P448 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 8	0...10 [0] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P449 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 9	0...10 [0] -	
P450 Função MOVE: Define ciclo do Posicionamento 10	0...10 [0] -	
P451 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 1	1...4 [3] -	1 = Referência de Torque. Impõe uma referência de Torque no eixo do servomotor ao invés de executar um posicionamento; 2 = Referência de velocidade. Impõe uma referência de Velocidade no eixo do servomotor ao invés de executar um posicionamento; 3 = Rampas 1. Executa o posicionamento da função MOVE usando conjunto de Rampas 1; 4 = Rampas 2. Executa o posicionamento da função MOVE usando conjunto de Rampas 2; ☑Os parâmetros P451 ... P460 definem de que forma será feito cada posicionamento. Notar que para os valores programados em 1 ou 2 não é feito posicionamento, apenas é controlado o torque ou a velocidade. Já os valores programados em 3 e 4 significam que cada posicionamento é feito usando a Rampa 1 (aceleração e desaceleração) ou a Rampa 2 (aceleração ou desaceleração). Maiores detalhes podem ser vistos nos exemplos após o parâmetro P490.
P452 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 2	1...4 [3] -	
P453 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 3	1...4 [3] -	
P454 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 4	1...4 [3] -	
P455 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 5	1...4 [3] -	
P456 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 6	1...4 [3] -	
P457 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 7	1...4 [3] -	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P458 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 8	1...4 [3] -	
P459 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 9	1...4 [3] -	
P460 Função MOVE: Modo de operação para Posicionamento 10	1...4 [3] -	
P461 Função MOVE: Timer do Posicionamento 1	0...3276.7 [0] 1ms	☑Os parâmetros P461 ... P470 definem os tempos de repouso antes de cada posicionamento.
P462 Função MOVE: Timer do Posicionamento 2	0...3276.7 [0] 1ms	
P463 Função MOVE: Timer do Posicionamento 3	0...3276.7 [0] 1ms	
P464 Função MOVE: Timer do Posicionamento 4	0...3276.7 [0] 1ms	
P465 Função MOVE: Timer do Posicionamento 5	0...3276.7 [0] 1ms	
P466 Função MOVE: Timer do Posicionamento 6	0...3276.7 [0] 1ms	
P467 Função MOVE: Timer do Posicionamento 7	0...3276.7 [0] 1ms	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P468 Função MOVE: Timer do Posicionamento 8	0...3276.7 [0] 1ms	
P469 Função MOVE: Timer do Posicionamento 9	0...3276.7 [0] 1ms	
P470 Função MOVE: Timer do Posicionamento 10	0...3276.7 [0] 1ms	
P471 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 1	0...16383 [0] 1 pulso	☑Os parâmetros P471 ... P480 definem a fração de volta para cada posicionamento programado. A fração de volta é usada para fazer o “ajuste fino” do posicionamento. Uma volta completa (360°) é formada por 16384 pulsos. Maiores detalhes podem ser vistos no Exemplo 3 – item 4.6.3
P472 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 2	0...16383 [0] 1 pulso	
P473 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 3	0...16383 [0] 1 pulso	
P474 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 4	0...16383 [0] 1 pulso	
P475 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 5	0...16383 [0] 1 pulso	
P476 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 6	0...16383 [0] 1 pulso	
P477 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 7	0...16383 [0] 1 pulso	
P478 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 8	0...16383 [0] 1 pulso	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P479 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 9	0...16383 [0] 1 pulso	
P480 Função MOVE: Fração de volta para Posicionamento 10	0...16383 [0] 1 pulso	
P481 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 1	0...32767 [1000] 1 volta	☑Os parâmetros P481 ... P490 definem quantas voltas o eixo do servomotor deverá dar em cada posicionamento programado.
P482 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 2	0...32767 [50] 1 volta	
P483 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 3	0...32767 [1000] 1 volta	
P484 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 4	0...32767 [10000] 1 volta	
P485 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 5	0...32767 [2000] 1 volta	
P486 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 6	0...32767 [0] 1 volta	
P487 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 7	0...32767 [0] 1 volta	
P488 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 8	0...32767 [0] 1 volta	
P489 Função MOVE: Número de voltas para Posicionamento 9	0...32767 [0] 1 volta	

Exemplo:
A seguir apresentam-se exemplos de ciclos formados por 3 posicionamentos diferentes.
No primeiro caso, deve-se programar as três referências de velocidade (uma para cada posicionamento, P124, 125 e P126), o número de voltas que o eixo deverá girar em cada posicionamento (P481, P482 e P483) e, caso necessário, programar também as frações de volta necessárias para completar cada posicionamento (P471, P472 e P473). Além destes parâmetros, faz-se necessário programar também que estes três posicionamentos do exemplo definem um ciclo, ou seja, P441, P442 e P443 = 1, qual o modo de operação em cada posicionamento, (Parâmetros P451, 452 e 453) e que a Função MOVE (P435 ou alguma Entrada Digital) executa um posicionamento do Ciclo 1. Sendo assim, cada vez que a Função Move for acionada (via DI ou parâmetro), o eixo executará um posicionamento (figura 5.8).

NOTA!
Neste caso, os tempos entre cada posicionamento são definidos e controlados externamente (usuário, CLP, etc.)

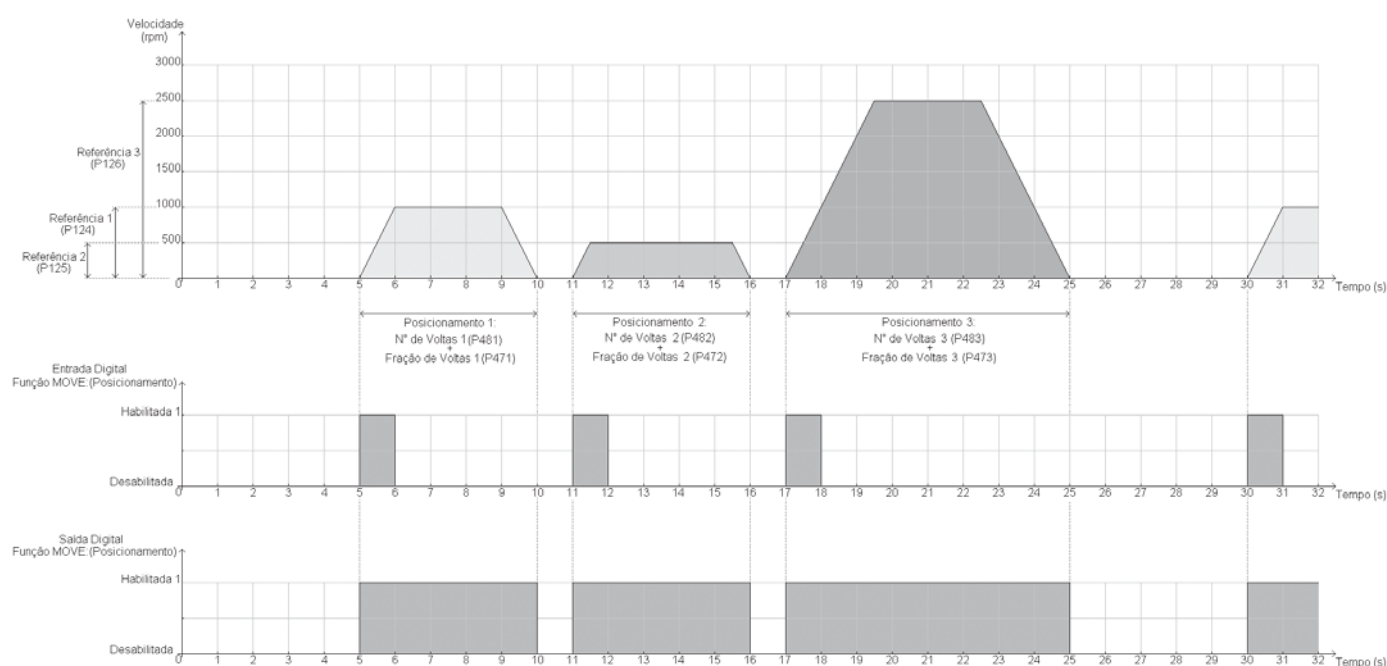



Figura 5.8 - *Exemplo de Ciclo de posicionamento usando opção de execução de um posicionamento*

No segundo caso, também deve-se programar as três referências de velocidade (uma para cada posicionamento, P124, 125 e P126), o número de voltas que o eixo deverá girar em cada posicionamento (P481, P482 e P483), caso necessário, programar também as frações de volta necessárias para completar cada posicionamento (P471, P472 e P473) e os três Timers (P461, P462 e P463). Os Timers definirão o intervalo de tempo antes de cada posicionamento. Além destes parâmetros, faz-se necessário programar também que estes três posicionamentos do exemplo definem um ciclo, ou seja, P441, P442 e P443 = 1, qual o modo de operação em cada posicionamento, (Parâmetros P451, 452 e 453) e que a Função MOVE (P435 ou alguma Entrada Digital) executa um posicionamento do Ciclo 1. Neste caso, cada vez que a Função Move for acionada (via DI ou parâmetro), o eixo executará um ciclo completo (figura 5.9).

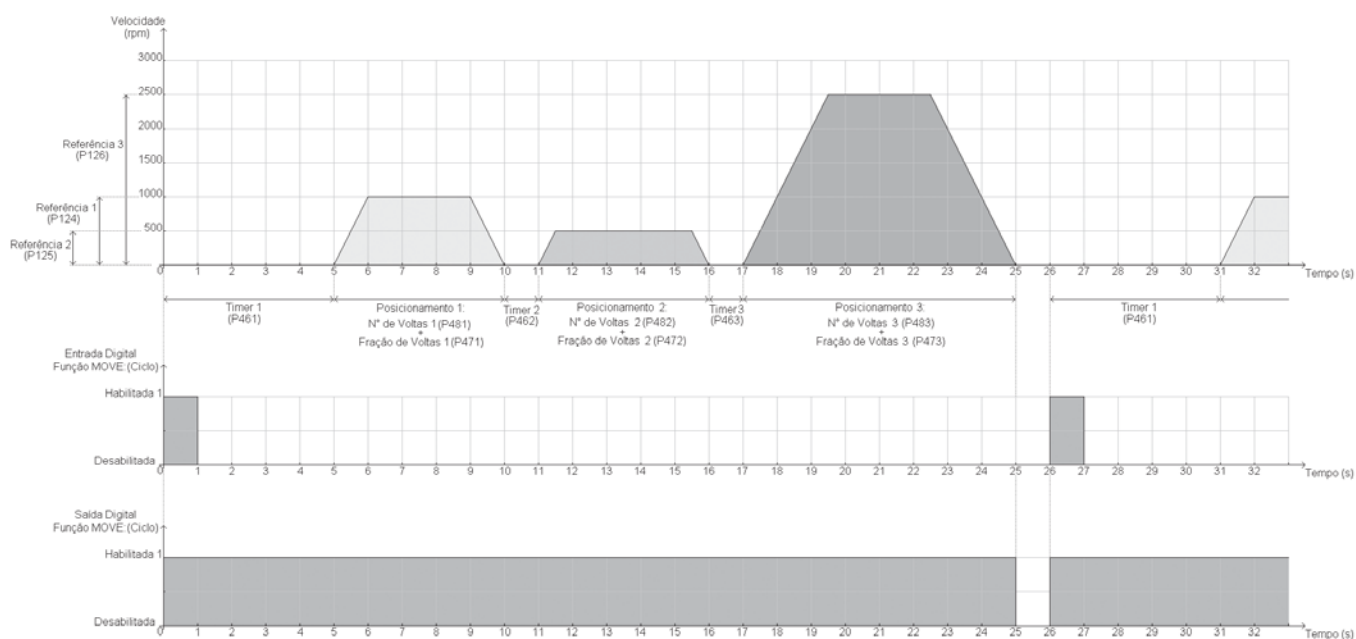



Figura 5.9 - *Exemplo de Ciclo de posicionamento usando opção de execução de ciclo completo*

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

6.1 ERROS E POSSÍVEIS CAUSAS

Este capítulo auxilia o usuário a identificar e solucionar possíveis falhas que possam ocorrer. Também são dadas instruções sobre as inspeções periódicas necessárias e sobre limpeza do servoconversor.

Quando a maioria dos erros é detectada, o servoconversor é bloqueado (desabilitado) e o erro é mostrado no display como EXY , sendo XY o código do erro. Para voltar a operar normalmente o servoconversor após a ocorrência de um erro é preciso resetá-lo. De forma genérica isto pode ser feito através das seguintes formas:

- ☑ desligando a alimentação e ligando-a novamente (power-on reset);
- ☑ pressionando a tecla “RESET” da HMI (manual reset);
- ☑ via entrada digital: DI1 (P263 = 5) ou DI2 (P266 = 5) ... ou DI6 (P268 = 5)

Ver na tabela abaixo detalhes de reset para cada erro e prováveis causas.

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E00 Sobrecorrente na saída	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Curto-circuito entre fases do motor; ☑ Módulo de IGBTs em curto; ☑ Sobrecorrente no servomotor devido a parametrização
E01 Sobretensão no circuito intermediário “link CC” (Ud)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Ud>400V - Modelos 220-230V ☑ Falta de resistor de frenagem.
E02 Subtensão no circuito intermediário “link CC” (Ud)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no circuito intermediário abaixo do valor mínimo (ler o valor no Parâmetro P004): Ud < 223V ☑ Falta de fase na entrada; ☑ Falha no circuito de pré-carga (somente para o modelo 24/48);
E04 Sobretemperatura no dissipador de potência ou no ar interno (1)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx Obs.: O SCA-05 só aceita o Reset após a temperatura abaixar;	☑ Temperatura ambiente alta (>45°C); ☑ Corrente de saída elevada; ☑ Ventilador do dissipador bloqueado ou defeituoso; ☑ Ventilador do ar interno bloqueado ou defeituoso.
E05 Sobrecarga na saída/motor, função Ixt	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Carga no eixo muito alta. ☑ Inércia muito alta.
E06 Erro externo (abertura da entrada digital programada para s/ erro externo)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Fiação nas entradas DI1...DI6 (programadas p/ erro) aberta (não conectada a + 24V); ☑ Conector XC14 no cartão de controle não conectado; ☑ O Erro externo ocorreu.
E08 Erro na CPU (watchdog)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Ruído elétrico ou falha do equipamento.

ERRO	RESET	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E11 Curto-circuito fase-terra na saída	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Curto para o terra em uma ou mais fases de saída; ☑ Capacitância dos cabos do motor para o terra muito ☑ elevada ocasionando picos de corrente na saída (ver nota adiante).
E12 Sobrecarga no resistor de frenagem	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Inércia da carga muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida;
E2X Erro de comunicação serial	Desaparece automaticamente quando a comunicação entre servoconversor e PC ou CLP é restabelecida	☑ Defeito no cabo de comunicação serial.
E31 Falha na conexão da HMI	Desaparece automaticamente quando a HMI voltar a estabelecer comunicação normal com o servoconversor	☑ Mau contato / Defeito no cabo da HMI ☑ Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética)
E32 Falta de resolver Sobretemperatura no motor (2)	☑ Power-on ☑ Manual (tecla RESET) ☑ DIx	☑ Cabo de resolver defeituoso ou não instalado ☑ Sobrecarga térmica no servomotor (excesso de carga / ciclo de trabalho inadequado / limite de corrente inadequado) .

Observações:

(1) No caso de atuação do E04 por sobretemperatura no servoconversor é necessário esperar este esfriar um pouco antes de resetá-lo.

(2) No caso de atuação do E30 por sobretemperatura no motor é necessário esperar o mesmo esfriar um pouco antes de resetar o servoconversor.

NOTA!

Cabos de ligação do motor muito longos (mais de 50 metros) poderão apresentar uma grande capacitância para o terra. Isto pode ocasionar a ativação do circuito de falta à terra e, consequentemente, bloqueio por E11 imediatamente após a liberação do servoconversor.

SOLUÇÃO:

Ligação de reatância trifásica em série com a linha de alimentação do motor. Ver item 7.4.

NOTA!

Forma de atuação dos Erros:

E00, E01, E02, E04, E05, E06, E08, E11, E12, E2X e E32 :

- ☑ Desliga relé ou satura o transistor da saída digital que estiver programado para “sem erro”;
- ☑ Bloqueia pulsos do PWM;
- ☑ Indica o código do erro no display de LEDs e acende o led “FAULT”;
- ☑ No display LCD da HMI Remota indica o código e a descrição do erro;
- ☑ Alguns dados são salvos na memória EEPROM:
  - ☑ Número do erro ocorrido (desloca os três últimos erros anteriores);
  - ☑ O estado do integrador da função Ixt (sobrecarga de corrente);

6.2 SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS MAIS FREQÜENTES

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Servomotor não gira	Fiação errada	1.Verificar todas as conexões de potência e comando. Por exemplo, as entradas digitais DIx programadas como habilitação ou erro externo devem estar conectadas ao +24V.
	Referência analógica (se utilizada)	1.Verificar se o sinal externo está conectado apropriadamente. 2.Verificar o estado do potenciômetro de controle (se utilizado).
	Programação errada	1. Verificar se os parâmetros estão com os valores corretos para a aplicação
	Erro	1.Verificar se o Servoconversor não está bloqueado devido a uma condição de erro detectada (ver tabela anterior). 2.Verificar se não existe curto-circuito entre os bornes X1:10 e 12 (curto na fonte de 24Vcc).
	Motor travado	1.Nos Servomotores com opção de freio, verificar a alimentação do mesmo 2.Verificar se a máquina não está com problemas mecânicos.
Velocidade do motor varia (flutua)	Conexões frouxas	1.Bloquear Servoconversor, desligar a alimentação e apertar todas conexões.
	Potenciômetro de referência com defeito	1.Substituir potenciômetro
	Variação da referência analógica externa	1.Identificar motivo da variação.
	Ganhos do regulador de velocidade muito baixos	1.Rever o ajuste dos ganhos do regulador de velocidade na condição real de carga.
Velocidade do motor (Limite de velocidade muito alta ou muito baixa	Programação errada (modelo do servomotor e limites da referência)	1.Verificar se os conteúdos de P385 (modelo do servomotor), P121 velocidade) estão de acordo com o motor e a aplicação.
	Sinal de controle da referência (se utilizada)	1.Verificar o nível do sinal de controle da referência. 2.Verificar programação (ganhos e offset) em P234 a P240.
	Dados de placa do motor	1.Verificar se o motor utilizado está de acordo com a aplicação
Servomotor com vibração excessiva	Programação errada (modelo do servomotor)	1.Verificar programação de P385.
	Ganhos do regulador de velocidade muito altos	1.Rever o ajuste dos ganhos do regulador de velocidade na condição real de carga.
Saída de simulação de encoder informando pulsos mesmo com servomotor parado	Programação errada (modelo do servoconversor)	1.Verificar o conteúdo de P385.
	Ganhos do regulador de velocidade excessivamente altos	1.Diminuir um pouco os ganhos do regulador de velocidade (rever ajuste do regulador de velocidade).

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Display apagado	Conexões da HMI	1. Verificar as conexões da HMI ao servoconversor .
	Tensão de alimentação	1. Valores nominais devem estar dentro dos limites determinados a seguir: Alimentação 220-230V: - Min: 187V - Máx: 253V
	Fusíveis Abertos	1. Substituição dos fusíveis abertos.

6.3 TELEFONE / FAX / E-MAIL PARA CONTATO (ASSISTÊNCIA TÉCNICA)

NOTA!

Para consultas ou solicitação de serviços, é importante ter em mãos os seguintes dados:

- ☑ Modelo do Servoconversor;
- ☑ Número de série, data de fabricação e revisão de hardware constantes na plaqueta de identificação do produto (ver item 2.4);
- ☑ Versão de software instalada (ver item 2.2);
- ☑ Dados da aplicação e da programação efetuada.

Para esclarecimentos, treinamento ou serviços favor contatar a Assistência Técnica:

WEG AUTOMAÇÃO
Tel. (0800) 7010701
Fax: (047) 372-4200
E-mail: astec@weg.com.br

6.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIGO!

Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar qualquer componente elétrico associado ao Servoconversor.

Altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.
Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!

Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.
Não toque diretamente sobre os componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao Servoconversor!
Caso seja necessário, consulte o fabricante.

Para evitar problemas de mau funcionamento ocasionados por condições ambientais desfavoráveis tais como alta temperatura, umidade, sujeira, vibração ou devido ao envelhecimento dos componentes são necessárias inspeções periódicas nos servoconversores e instalações.

COMPONENTE	ANORMALIDADE	AÇÃO CORRETIVA
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperto (4)
	Conectores frouxos	
Ventiladores (1) / Sistema de ventilação	Sujeira ventiladores	Limpeza (4)
	Ruído acústico anormal	Substituir ventilador
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou substituição (5)
Cartões de circuito impresso	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza (4)
	Odor	Substituição
Módulo de potência/ Conexões de potência	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza (4)
	Parafusos de conexão frouxos	Aperto (4)
Capacitores do link CC (circuito intermediário) (2)	Descoloração / odor / vazamento do eletrólito	Substituição
	Válvula de segurança expandida ou rompida	
	Dilatação do formato	
Resistores de potência	Descoloração	Substituição
	Odor	

Tabela 6.1 *- Inspeções periódicas após colocação em funcionamento*

OBS:

(1) Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.

(2) Verificar a cada 6 meses. Recomenda-se substituir os capacitores após 5 anos em operação.

(3) Quando o servoconversor for armazenado por longos períodos de tempo, recomenda-se energizá-lo por 1 hora, a cada intervalo de 1 ano. Para todos os modelos utilizar tensão de alimentação de aproximada mente 220V, entrada trifásica ou monofásica, 50 ou 60Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após essa energização manter o servoconversor inoperante durante 24 horas antes de utilizá-lo. Isto faz-se necessário para garantir que os capacitores de Link CC recuperem suas características originais antes de voltarem a operar normalmente.

(4) A cada 6 meses.

(5) Duas vezes por mês.

6.4.1 Instruções de Limpeza

Quando necessário limpar o Servoconversor siga as instruções:

a) Sistema de ventilação:

- ☑ Seccione a alimentação do Servoconversor e espere 10 minutos.
- ☑ Remova o pó depositado nas entradas de ventilação usando uma escova plástica ou uma flanela.
- ☑ Remova o pó acumulado sobre as aletas do dissipador e pás do ventilador utilizando ar comprimido.

b) Cartões eletrônicos:

- ☑ Seccione a alimentação do Servoconversor e espere 10 minutos.
- ☑ Remova o pó acumulado sobre os cartões utilizando uma escova antiestática e/ou pistola de ar comprimido ionizado (Exemplo. Charges Burtes Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6DESCO). Se necessário retire os cartões de dentro do Servoconversor. Use sempre pulseira de aterramento.

6.5 TABELA DE MATERIAL PARA REPOSIÇÃO

Modelos 220/230V

Nome	Item de estoque	Especificação	Modelos	
			8/16	24/48
			Quantidade por Servoconversor	
Ventiladores	S50005031	Ventilador Externo 60x60	1	
	S50005032	Ventilador Externo 80x80		1
	S50005030	Ventilador Interno 25x25	1	1
Cartão PSI1	S40151004	Cartão de Potência Inferior		1
Cartão PSI2	S40151008	Cartão de Potência Inferior	1	
Cartão PSS1	S40151006	Cartão de Potência Superior		1
Cartão PSS2	S40151010	Cartão de Potência Superior	1	
Cartão CCA5	S40151016	Cartão de Controle	1	1
Cartão REM05	S40151018	Cartão de Interface RS485 (opcional)	1	1
Cartão IHM05	S40151020	Cartão da HMI Local	1	1
HMI SCA05	S417110080	Módulo HMI SCA05 Local	1	1
REM05	S717110081	Módulo Interface RS485 (opcional)	1	1
HMI - LCD AZ	S417110086	Módulo HMI SCA05 Remoto (opcional)	1	1
KMR SCA05	S417110085	Kit Moldura Interface Remota (opcional)	1	1
KFB DN SCA05	S417110087	Kit Rede Fieldbus DeviceNet (opcional)	1	1
KFB PD SCA05	S417110088	Kit Rede Fieldbus Profibus DP (opcional)	1	1

DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Este capítulo descreve os dispositivos opcionais que podem ser utilizados com o servoconversor. São eles: Autotransformadores, Cabos para conexão entre Servoconversor e Servomotor, Cartão de Posicionamento, HMI Remota, Fieldbus e Reatância de Rede.

7.1 AUTOTRANSFORMADOR

7.1.1 Dimensionamento do Autotransformador

Quando a rede trifásica que irá alimentar o SCA-05 for diferente de 220V, é necessário o uso de um transformador. Como não é necessária isolação galvânica da rede, pode ser utilizado um autotransformador cujo custo é menor do que um transformador isolador. Como geralmente os regimes de trabalho de um servomotor são cíclicos, do tipo acelera – regime – frenagem, a potência nominal do autotransformador pode ser considerada como sendo igual à potência nominal do eixo do servomotor:

$P_{Transf.} = P_{Eixo_nominal}$

Para regimes de trabalho contínuo, onde a potência solicitada pelo servomotor é constante, deve-se considerar os rendimentos do servoconversor e do servomotor para dimensionar o autotransformador:

$P_{Transf.} = P_{Eixo_nominal} \times 1,25$

Exemplo: Servomotor WEG SWA-56-6,1-20
- Potência nominal no eixo = 1,10 kW (dado de catálogo)

$P_{Transf.} = P_{Eixo_nominal}$

$P_{Transf.} = 1,1kW$

- autotransformador maior mais próximo (tabela) = 1,5kVA.

Quando são usados vários servomotores, o valor da variável $P_{Eixo_nominal}$ deve ser a soma das potências de cada eixo.

A Weg Automação mantém em estoque diversos modelos de Autotransformadores, como pode ser visto no item 7.1.2 (Tabela de autotransformadores). Caso seja utilizado autotransformador de outros fornecedores, observar que este não deve provocar queda de tensão superior a 3%, pois isto aumenta a margem de variação da rede (-15% à +10%).

7.1.2 Tabela de Autotransformadores

A seguir são dadas as especificações dos autotransformadores trifásicos de fornecimento normal pela Weg Automação. Os autotransformadores descritos neste manual possuem duas tensões primárias: 380V e 440V, com tensão secundária de 220V e freqüência 50/60Hz. Em redes de 220V não há necessidade de autotransformador (em alguns casos apenas uma reatância de rede).
Todas as conexões de potência, para o SCA-05 8/16, devem ser feitas através de cabos de 1,5mm² a 2,5mm² e para o SCA-05 24/48 as conexões devem ser feitas com cabos de 4mm².

Recomendação: Cabo anti-chama BWF 750V, conforme NBR-6148.

Tabela de Potências de Autotransformadores:

Potência	Item WEG	Dimensões Máximas						massa
kVA		a	b	c	d	e	f	kg
1,00	0307.1847	217	120	140	199	82	6x9	10,0
1,50	0307.1855	240	140	230	180	76	9x15	15,0
2,00	0307.1863	240	140	230	180	86	9x15	16,0
3,00	0307.1871	240	160	230	180	96	9x15	22,0
5,00	0307.1880	300	150	285	225	86	9x15	30,0
7,50	0307.1898	300	200	310(*)	225	136	9x15	49,5
10,00	0307.1901	360	200	360(*)	270	117	9x15	65,0

(*) Altura considera olhais de suspensão

Tabela. 7.1. *Potências e dimensões do autotransformador*

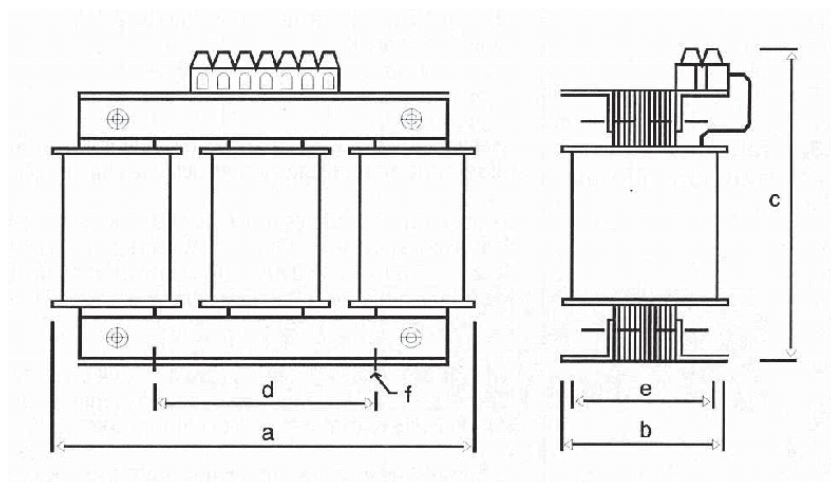



Figura 7.1 - *Dimensões do autotransformador*

7.2 CABOS PARA SERVOMOTOR / RESOLVER

7.2.1 Tabela de Cabos para Servomotor / Resolver

A WEG oferece uma completa linha de cabos para interligar o servomotor ao servoconversor. Os comprimentos variam de 3m a 15m, sendo que os cabos podem ser multipolares simples ou blindados, providos de conectores 180° ou 90° (conector de potência do servomotor e do resolver).

Item	Narrativa	Descrição	Comprimento
0307.7946	CP - 03m – 4x1.5	Cabo de Potência 4 vias, 1,5mm²	3m
0307.7947	CP - 06m – 4x1.5		6m
0307.7948	CP - 09m – 4x1.5		9m
0307.7949	CP - 12m – 4x1.5		12m
0307.7950	CP - 15m – 4x1.5		15m
0307.7951	CP - 03m – 4x4.0	Cabo de Potência 4 vias, 4,0mm²	3m
0307.7952	CP - 06m – 4x4.0		6m
0307.7953	CP - 09m – 4x4.0		9m
0307.7954	CP - 12m – 4x4.0		12m
0307.7955	CP - 15m – 4x4.0		15m
0307.7956	CR - 03m	Cabo de Resolver	3m
0307.7957	CR - 06m		6m
0307.7958	CR - 09m		9m
0307.7959	CR - 12m		12m
0307.7960	CR - 15m		15m

Item	Narrativa	Descrição	Comprimento
0307.7961	CP - 03m – 4x1.5 - B		3m
0307.7962	CP - 06m – 4x1.5 - B		6m
0307.7963	CP - 09m – 4x1.5 - B	Cabo de Potência 4 vias, 1,5mm²,	9m
0307.7964	CP - 12m – 4x1.5 - B	Blindado	12m
0307.7965	CP - 15m – 4x1.5 - B		15m
0307.7966	CP - 03m – 4x4.0 - B		3m
0307.7967	CP - 06m – 4x4.0 - B		6m
0307.7968	CP - 09m – 4x4.0 - B	Cabo de Potência 4 vias, 4,0mm²	9m
0307.7969	CP - 12m – 4x4.0 - B	Blindado	12m
0307.7970	CP - 15m – 4x4.0 - B		15m
0307.7971	CP - 03m – 4x1.5 - B - 90		3m
0307.7972	CP - 06m – 4x1.5 - B - 90		6m
0307.7973	CP - 09m – 4x1.5 - B - 90	Cabo de Potência 4 vias, 1,5mm²	9m
0307.7974	CP - 12m – 4x1.5 - B - 90	Blindado, 90°	12m
0307.7975	CP - 15m – 4x1.5 - B - 90		15m
0307.7976	CP - 03m – 4x4.0 - B - 90		3m
0307.7977	CP - 06m – 4x4.0 - B - 90		6m
0307.7978	CP - 09m – 4x4.0 - B - 90	Cabo de Potência 4 vias, 4,0mm²	9m
0307.7979	CP - 12m – 4x4.0 - B - 90	Blindado, 90°	12m
0307.7980	CP - 15m – 4x4.0 - B - 90		15m
0307.7981	CR - 03m – 90		3m
0307.7982	CR - 06m – 90		6m
0307.7983	CR - 09m – 90	Cabo de Resolver, 90°	9m
0307.7984	CR - 12m – 90		12m
0307.7985	CR - 15m – 90		15m
0307.7986	CP - 03m – 4x1.5 - 90		3m
0307.7987	CP - 06m – 4x1.5 - 90		6m
0307.7988	CP - 09m – 4x1.5 - 90	Cabo de Potência 4 vias, 1,5mm²,	9m
0307.7989	CP - 12m – 4x1.5 - 90	90°	12m
0307.7990	CP - 15m – 4x1.5 - 90		15m
0307.7991	CP - 03m – 4x4.0 - 90		3m
0307.7992	CP - 06m – 4x4.0 - 90		6m
0307.7993	CP - 09m – 4x4.0 - 90	Cabo de Potência 4 vias, 1,5mm²,	9m
0307.7994	CP - 12m – 4x4.0 - 90	90°	12m
0307.7995	CP - 15m – 4x4.0 - 90		15m

Tabela 7.2 - *Tabela de Cabos para Servomotor / Resolver*

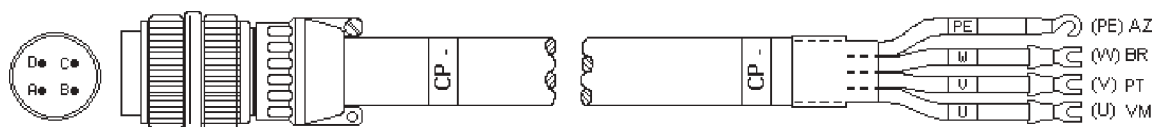



Figura 7.2 - *Desenho e pinagem do cabo de potência com conector 180°*

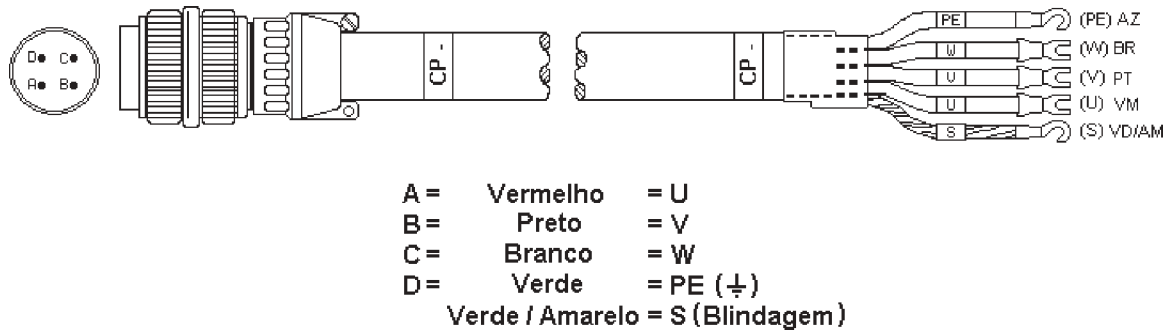



Figura 7.3 - *Desenho e pinagem do cabo de potência com conector 180°, blindado*

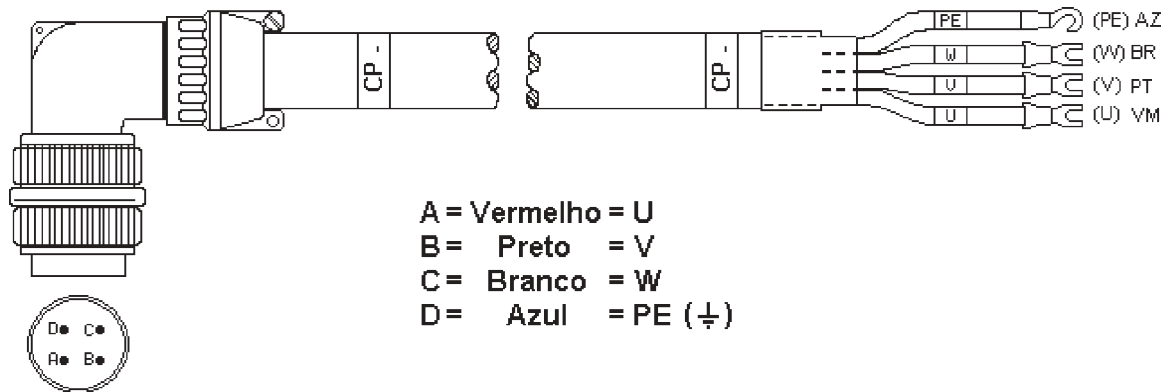



Figura 7.4 - *Desenho e pinagem do cabo de potência com conector 90°*

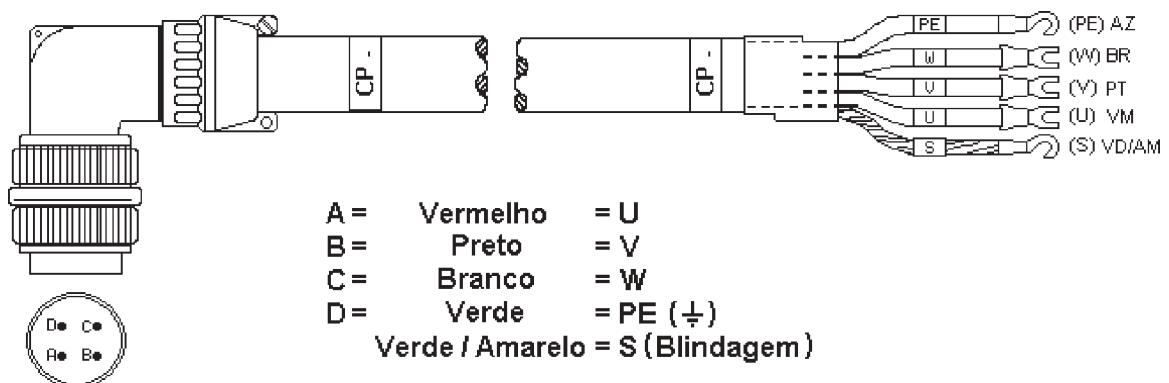



Figura 7.5 - *Desenho e pinagem do cabo de potência com conector 90°, blindado*

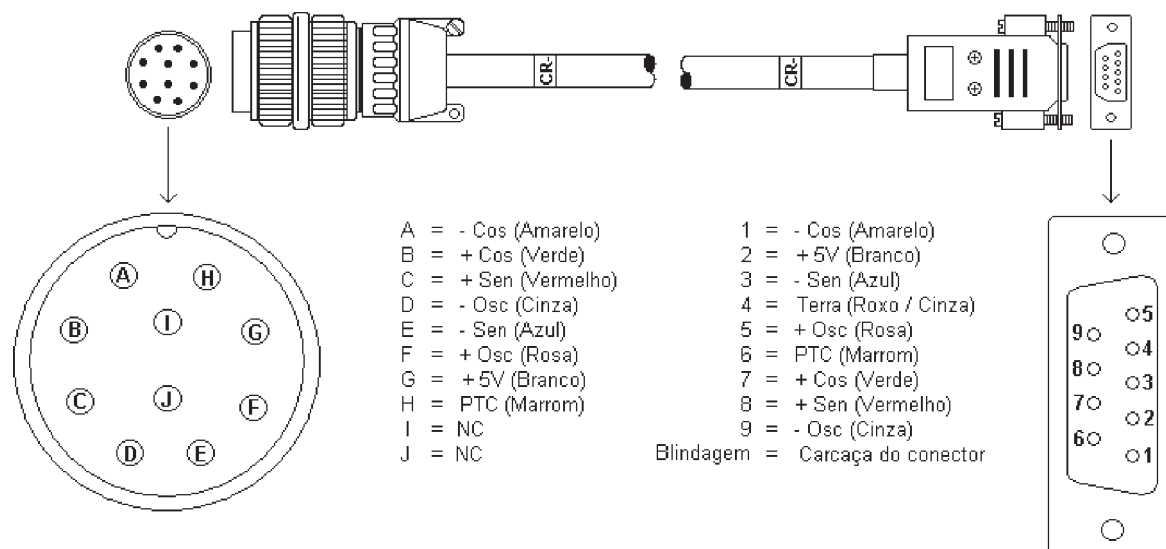



Figura 7.6 - *Desenho e pinagem do cabo de Resolver, com conector 180°*

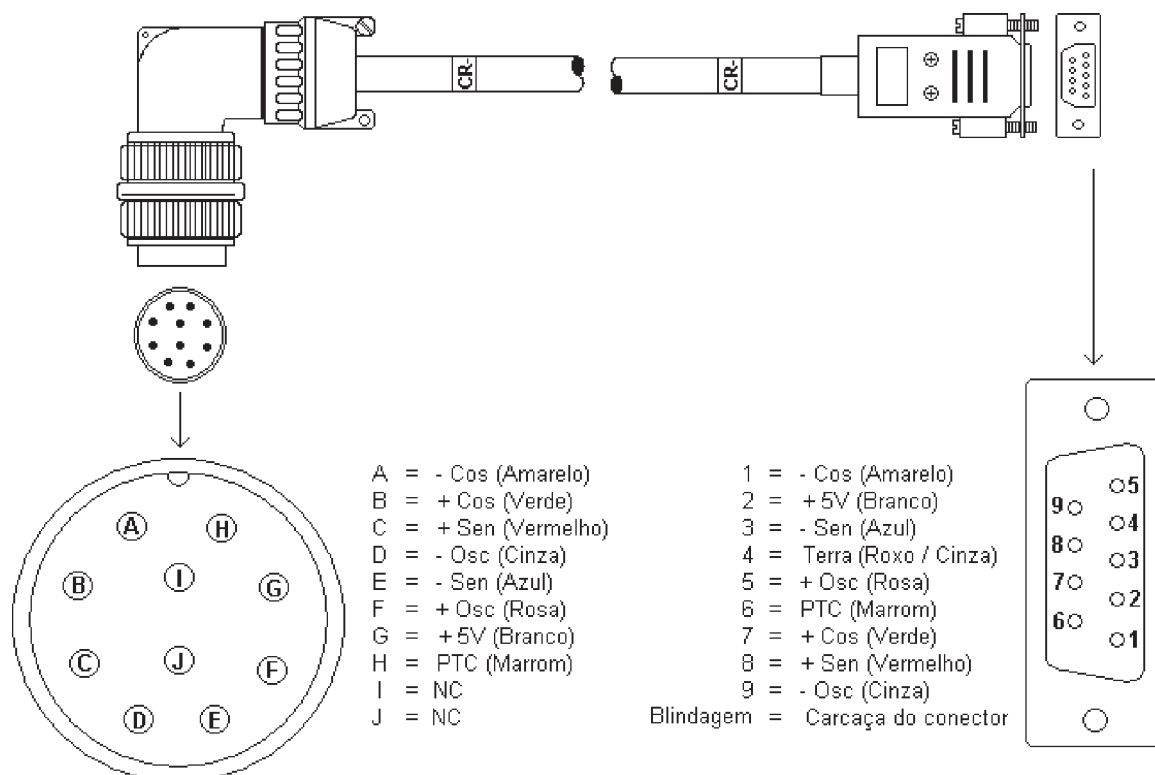



Figura 7.7 - *Desenho e pinagem do cabo de Resolver, com conector 90°*

7.3 HMI REMOTA E CABOS

A HMI Remota serve para aplicações onde requer-se a HMI em um outro lugar que não seja no próprio Servoconversor. Um exemplo de aplicação é a montagem da HMI Remota em portas de painéis elétricos. Esta HMI pode ser montada diretamente na porta do painel ou com o auxílio de uma moldura. A vantagem da utilização da moldura é melhorar o aspecto visual (estético) da HMI remota, bem como suprir uma fonte local para alimentação da HMI evitando desta forma a queda de tensão no cabo. Por isto, para cabos acima de 5 metros é obrigatória a utilização da moldura. Para que a HMI Remota possa ser conectada ao servoconversor, deve-se substituir a HMI local pelo módulo REM 05. Caso se desejar adquirir os conjuntos para HMI Remota, ver os itens WEG na tabela a seguir:

Módulo REM	Comprimento do cabo (Item)	Moldura	HMI Remota
417110081	01m (0307.6890) 02m (0307.6881) 03m (0307.6873) 05m (0307.6865) 7.5m* (0307.6857) 10m* (0307.6849)	417110085	417110086

* Requer o uso da Moldura

Tabela 7.3 - *Cabos de ligação HMI-SCA-05*

O cabo da HMI deve ser instalado separadamente das fiações de potência, observando-se as mesmas recomendações da fiação do cartão CCA 5 (ver item 3.2.3.1).
Ver detalhes para montagem na figura 7.11.

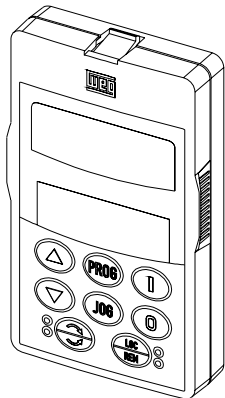



Figura 7.8 - *HMI-Remota*

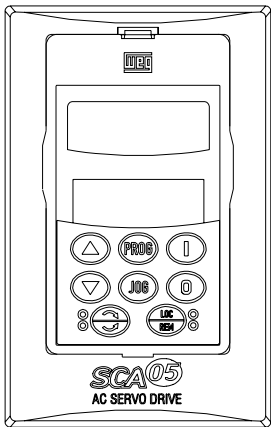



Figura 7.9 - *Conjunto Moldura + HMI-Remota para instalação em Painel*

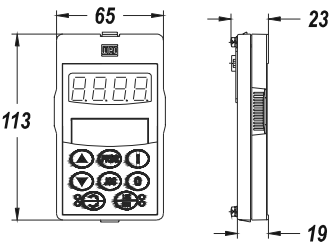
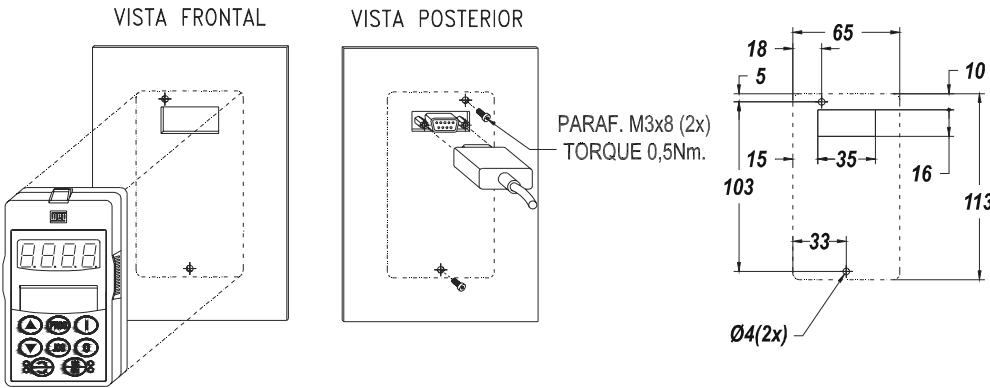
Figura 7.10 - *Cabo para uso remoto da HMI*

LIGAÇÃO DO CABO	
PINOS LADO SCA-05	PINOS LADO HMI
1	1
2	2
3	3
4	4
8	8
9= BLINDAGEM	9= BLINDAGEM

Tabela 7.4 *- Ligação dos pinos (DB9) para cabo ≤ 5 metros (a moldura pode ou não ser usada)*

LIGAÇÃO DO CABO	
PINOS LADO SCA-05	PINOS LADO HMI
2	2
3	3
4	4
8	8
9= BLINDAGEM	9= BLINDAGEM

Tabela 7.5 *- Ligação dos pinos (DB9) para cabo > 5 e ≤ 10 metros (a moldura deve ser usada)*

DIMENSÕES DA HMI.

DIMENSÕES DO RASGO PARA INSTALAÇÃO DO HMI EM PAINEL.

DIMENSÕES DA MOLDURA COM HMI.

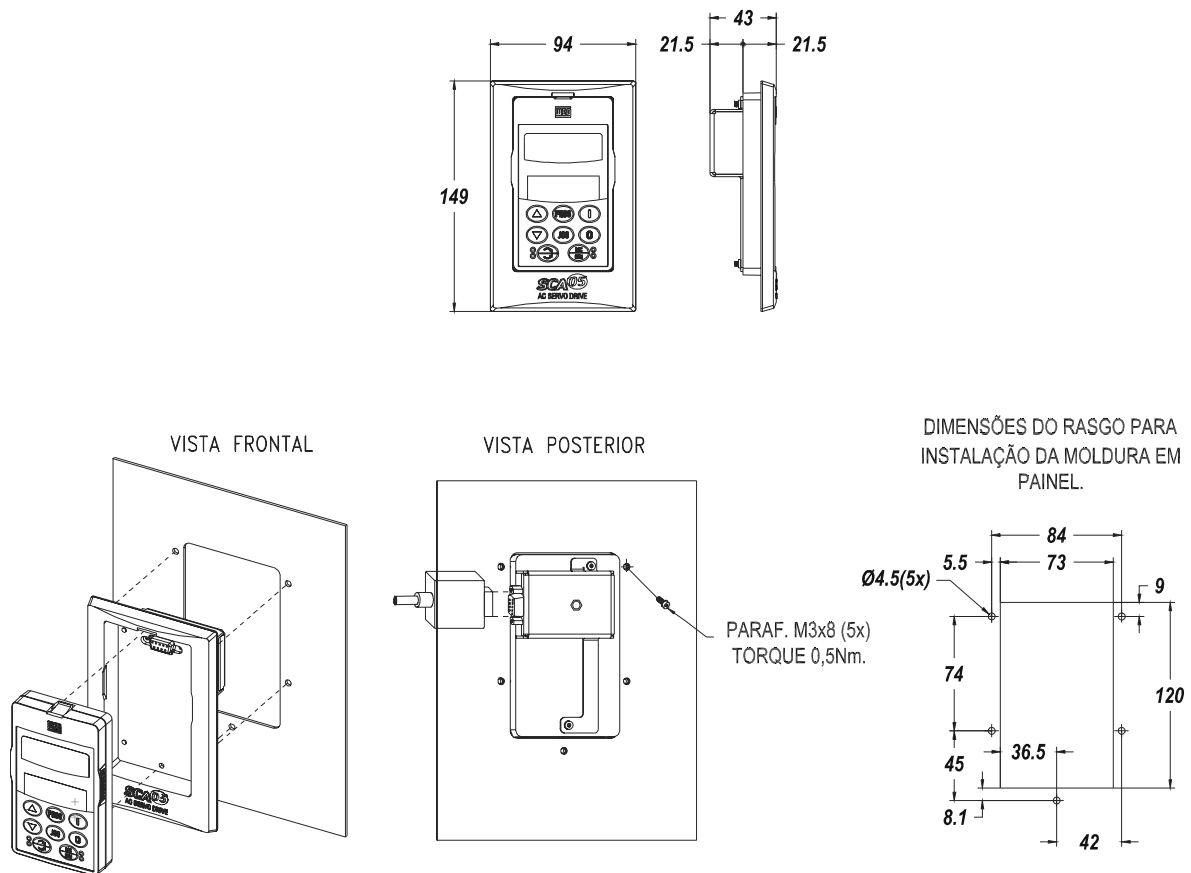



Figura 7.11 - *HMI e moldura - Dimensões e instalação em painel*

7.3.1 Módulo REM 05

O módulo REM 05, além de receber o cabo de comunicação da HMI Remota no conector X11 (DB9), recebe os sinais da comunicação serial RS-485 isolada, através do conector X12. Este módulo é conectado no lugar da HMI local.

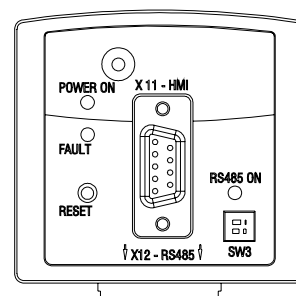



Figura 7.12- Módulo REM 05

Para conectar e desconectar o módulo REM 05, proceder da mesma maneira como indicado para a HMI local do SCA-05 (fig. 3.7), observando que o módulo REM 05 é fixado adicionalmente por um parafuso que deve ser retirado antes da desconexão.

NOTA!
Nunca deixar de usar o parafuso para prender o módulo REM 05, pois algum toque acidental no conector DB9 do cabo da HMI Remota pode desconectar módulo REM 05 e a HMI Remota deixará de funcionar.

7.4 REATÂNCIA DE REDE

Devido as características do circuito de entrada, comum a maioria dos servoconversores no mercado, constituído de um retificador a diodos e um banco de capacitores de filtro, a sua corrente de entrada (drenada da rede) possui uma forma de onda não senoidal contendo harmônicas da freqüência fundamental. Estas correntes harmônicas circulando nas impedâncias da rede de alimentação provocam quedas de tensão harmônicas, distorcendo a tensão de alimentação do próprio servoconversor ou de outros consumidores. Como efeito destas distorções harmônicas de corrente e tensão podemos ter o aumento de perdas elétricas nas instalações com sobre-aquecimento dos seus componentes (cabos, transformadores, bancos de capacitores, motores, etc.) bem como um baixo fator de potência.
As harmônicas da corrente de entrada são dependentes dos valores das impedâncias presentes no circuito de entrada/saída do retificador. A adição de uma reatância de rede reduz o conteúdo harmônico da corrente proporcionando as seguintes vantagens:

- ☑ aumento do fator de potência na entrada do servoconversor;
- ☑ redução da corrente eficaz de entrada;
- ☑ diminuição da distorção da tensão na rede de alimentação;
- ☑ aumento da vida útil dos capacitores do link CC.

Como exemplo, apresentamos a seguir um comparativo de um Servoconversor SCA050024T2223 alimentado por um transformador de 20kVA, sem reatância de rede e com a aplicação de uma reatância de 2%.
As figuras mostram o que acontece com a corrente de entrada, tensão de alimentação e THD (Distorção Harmônica Total) em ambos os casos.

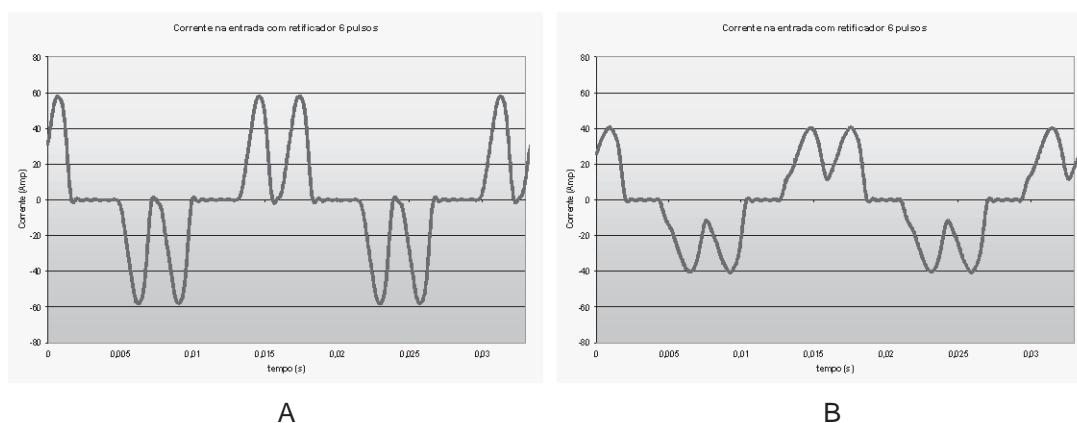



Figura 7.13 - *Corrente na entrada do Servoconversor sem reatância de rede (A) e com reatância de rede (B)*

A B

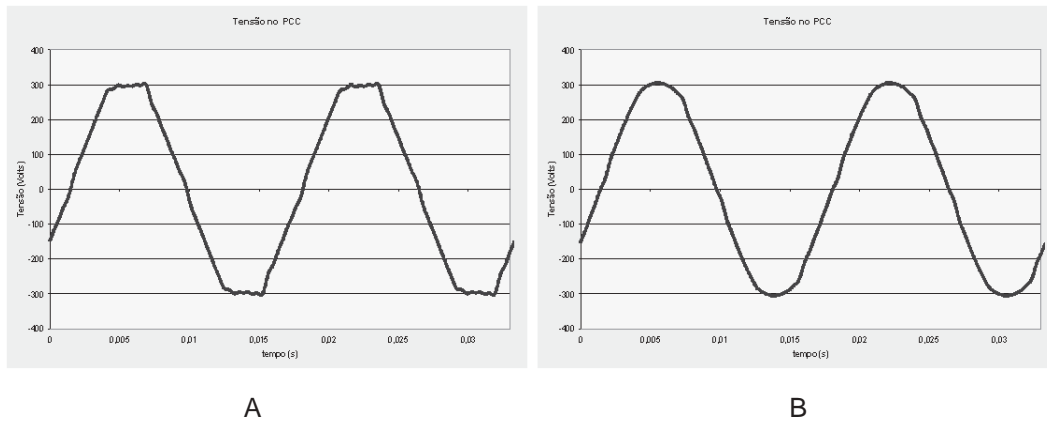



Figura 7.14 - Tensão na entrada do Servoconversor sem reatância de rede (A) e com reatância de rede (B)

A B

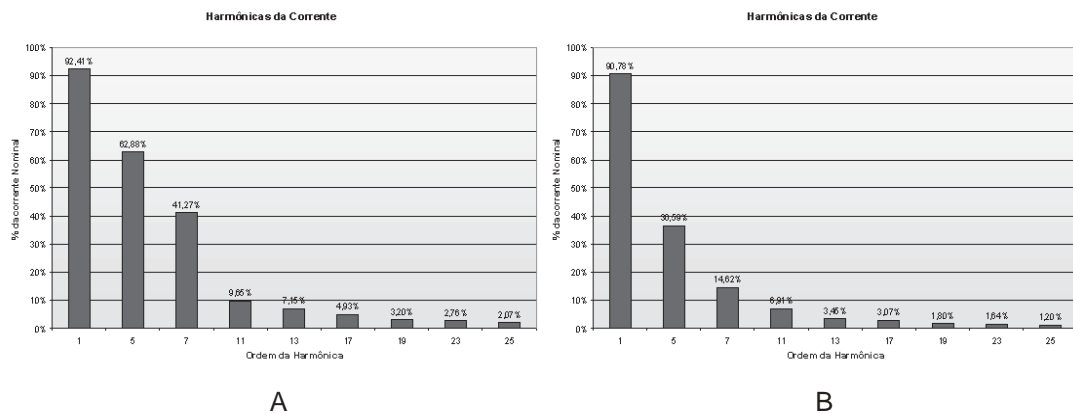



Figura 7.15 - THD na entrada do Servoconversor sem reatância de rede (A) e com reatância de rede (B)

Como pode-se notar, o uso da reatância suaviza os picos de corrente na entrada, poupando os semicondutores. Esta diminuição dos picos de corrente na entrada também reduz as quedas de tensão harmônicas, minimizando a distorção da tensão de saída do transformador. Da mesma forma, a diminuição dos picos de corrente na entrada implica na redução da distorção harmônica da corrente.

Observação: O exemplo acima é apenas um caso ilustrativo. Cada aplicação tem características peculiares e deve ser estudada individualmente. Vários outros fatores, tais como a potência do transformador, outras cargas conectadas à mesma rede, a distância dos cabos que alimentam o servoconversor, etc., podem influenciar.

7.4.1 Critérios de Uso

Para evitar danos ao servoconversor e garantir a vida útil esperada deve-se ter uma impedância mínima de rede que proporcione uma queda de tensão percentual de 1% para a corrente nominal do servoconversor.

É recomendável a adição de uma reatância de rede a impedância já existente na rede de alimentação do servoconversor (incluindo transformadores e cabos) que cause uma queda de tensão percentual final de 2 a 4%. Esta prática resulta num bom compromisso entre a queda de tensão no motor, melhoria do fator de potência e redução da distorção harmônica da corrente. Adicionar sempre quando houverem capacitores para correção de fator de potência instalados na mesma rede e próximos ao servoconversor.

Como critério alternativo, deve-se adicionar uma reatância de rede sempre que o transformador que alimenta o servoconversor possuir uma potência nominal maior que 125kVA.

Para o cálculo do valor da reatância de rede necessária para obter a queda de tensão percentual desejada utilizar:

$$L = \frac{\text{Queda[\%]} \cdot \text{Tensão de rede[V]}}{\sqrt{3} \cdot 2 \cdot \pi \cdot \text{Freq.rede[Hz]} \cdot \text{Inominal[A]}} \quad \text{[H]}$$

A conexão de reatância de rede na entrada é apresentada na Figura 8.16:

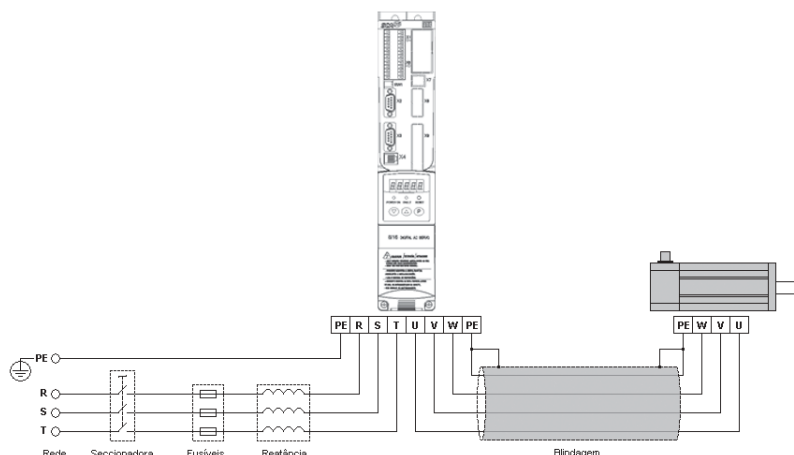



Figura 7.16 - *Conexões de potência com reatância de rede na entrada*

7.5 FRENAGEM REOSTÁTICA

A frenagem reostática é empregada na maioria das aplicações de servoconversores, em que se deseja tempos curtos de desaceleração ou nos casos de cargas com elevada inércia.

7.5.1 Dimensionamento

Durante a desaceleração a energia cinética da carga é regenerada ao link CC. Esta energia carrega os capacitores elevando a tensão. Caso não seja dissipada poderá provocar sobretensão (E01) e o desligamento do servoconversor. Para se obter conjugados frenantes maiores, utiliza-se a frenagem reostática. Utilizando a frenagem reostática a energia regenerada em excesso é dissipada em um resistor montado externamente ao servoconversor. Os servoconversores SCA-05 possuem módulo de frenagem incorporado, sendo necessário apenas a instalação de um resistor montado externamente ao servoconversor (Módulo RF 200), ligado aos bornes BR e +Ud do conector de potência X21.

O conhecimento do valor da energia cinética é importante para determinar qual o resistor de frenagem a ser usado.

A energia cinética da carga pode ser calculada da seguinte maneira:

$$Ec = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega^2$$

ou

$$Ec = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2$$

Onde:
Ec: Energia Cinética (Joule ou W.s)
J: Inércia da carga (kg.m²)
ω: Velocidade angular (rad/s)
n: Velocidade do servomotor (rpm)

A inércia pode ser calculada da seguinte maneira:

$$J = \frac{L \cdot \left(R_2^{\,4} - R_1^{\,4} \right) \cdot \pi \cdot \sigma}{2}$$

Onde:
J: Inércia da carga ($kg.m^2$)
L: comprimento do disco (pode ser uma engrenagem, polia ou cilindro) (m)
R_2: Raio externo do disco (m)
R_1: Raio interno do disco (m). Caso o disco seja maciço, considerar R1 = 0
σ: Constante que depende do material

$\sigma_{aço}$: 7800kg/m³
$\sigma_{latão}$: 8600kg/m³
σ_{bronze}: 8700kg/m³
$\sigma_{alumínio}$: 2700kg/m³
σ_{cobre}: 8900kg/m³

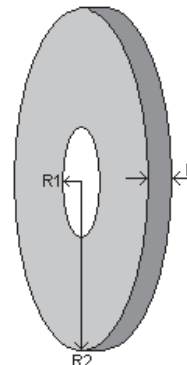



Figura 7.17 - *Dados do disco para cálculo da inércia*

Cada módulo RF 200 pode dissipar a energia de 2200J. Na maioria das aplicações apenas 01 módulo RF 200 é suficiente para dissipar a energia cinética da carga. É possível instalar até 02 Módulos RF 200 em paralelo, nos casos de cargas de elevada inércia ou instalação de servoconversores em paralelo.

Para que o módulo RF 200 opere dentro de seus limites de temperatura, recomenda-se que as frenagens ocorram dentro destes limites:

Tempo máximo de Frenagem contínua: 0,41s
Ciclo de trabalho máximo: 3,75%

Utilizar resistores do tipo FITA ou FIO em suporte cerâmico com tensão de isolamento adequada e que suportem potências instantâneas elevadas em relação a potência nominal. Para aplicações críticas, com tempos muito curtos de frenagem, cargas de elevada inércia ou ciclos repetitivos de curta duração, consultar a fábrica para dimensionamento do resistor.

7.5.2 Módulo RF 200

A WEG oferece o módulo RF 200, que consiste de um resistor de fio vitrificado montado em um suporte para fixação / proteção próprio para frenagem reostática. Seu valor é de 30 ohms/200W.
Item WEG: 4035.0292

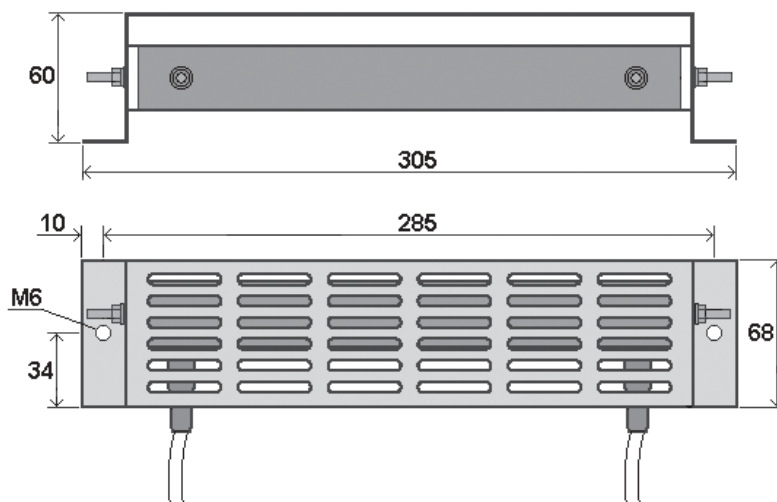



Figura 7.18 - *Dimensões do módulo RF 200*

Caso a energia rotacional de todos os eixos seja superior a 2200J ou o intervalo de repetição seja muito pequeno, há duas soluções:

- ☑ Ligar a quantidade de Módulos RF 200 suficientes para dissipar esta energia ou utilizar resistor não indutivo com potência adequada à aplicação específica;
- ☑ Reduzir o número de servoconversores agrupados em paralelo.

NOTA!

Não deve ser conectado resistor de frenagem de valor inferior a 15W nos bornes BR e +Ud do conector de potência X21, sob pena de danos ao servoconversor.

PERIGO!

O servoconversor possui uma proteção térmica ajustável via parâmetro para o resistor de frenagem. O resistor e o transistor de frenagem poderão sofrer danos se o resistor não for devidamente dimensionado, se os parâmetros forem ajustados inadequadamente e/ou se a tensão de rede exceder o valor máximo permitido. A proteção térmica oferecida pelo servoconversor, quando devidamente ajustada, permite a proteção do resistor nos casos de sobrecarga não esperada em funcionamento normal, porém não garante proteção no caso de falha do circuito de frenagem. Para evitar a destruição do resistor ou risco de fogo o único método garantido é o da inclusão de um relé térmico em série com o resistor e/ou um termostato em contato com o corpo do mesmo, conectados de modo a desconectar a rede de alimentação de entrada do servoconversor como mostrado a seguir:

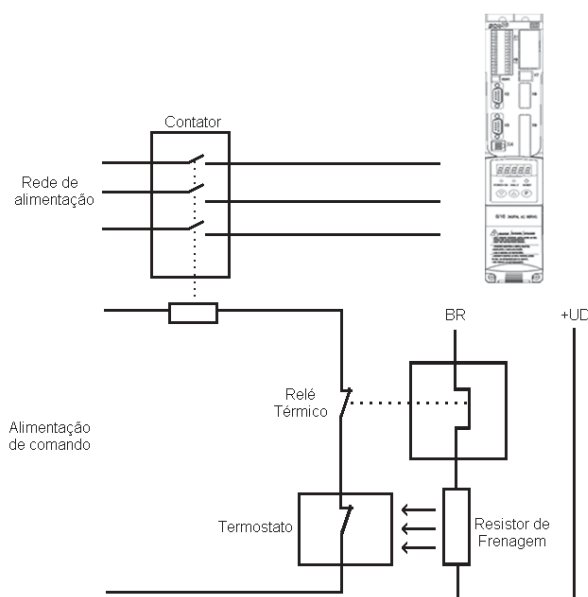



***Figura 7.19** - Conexão do resistor de frenagem*

7.5.3 Instalação

Conectar o resistor de frenagem entre os bornes de potência +UD e BR (ver fig. 3.13);

Utilizar cabo trançado de 2,5mm² para a conexão de 01 módulo RF 200 e cabo 4,0mm² para 02 módulos RF 200 caso estes compartilhem o mesmo cabo. Separar estes cabos da fiação de sinal e controle. Se o resistor de frenagem for montado internamente ao painel do servoconversor, considerar o calor provocado pelo mesmo no dimensionamento da ventilação do painel;

ATENÇÃO!

Nos contatos de força do bimetálico do relé térmico circula corrente contínua durante a frenagem CC.

7.6 SERVOMOTORES

Os servomotores WEG – linha SWA são motores de corrente alternada brushless (sem escovas) a imãs permanentes de terras raras, projetados para atender as elevadas dinâmicas e necessidades de máquinas dosadoras, bobinadeiras, maquinas-ferramenta, máquinas de corte e solda e retroffiting de máquinas.

7.6.1 Descrição

Os servomotores WEG – linha SWA são máquinas fechadas (Grau de Proteção IP55) e sem ventilação (refrigeração natural IC0041).
Os servomotores são flangeados e podem ser instalados em posição horizontal (forma construtiva B5) ou vertical (V1 ou V3).
Todos os servomotores SWA são fornecidos com “resolver” para realimentação, termistores no estator e retentor no eixo para impedir penetração de óleo. São balanceados dinamicamente com meia chaveta.

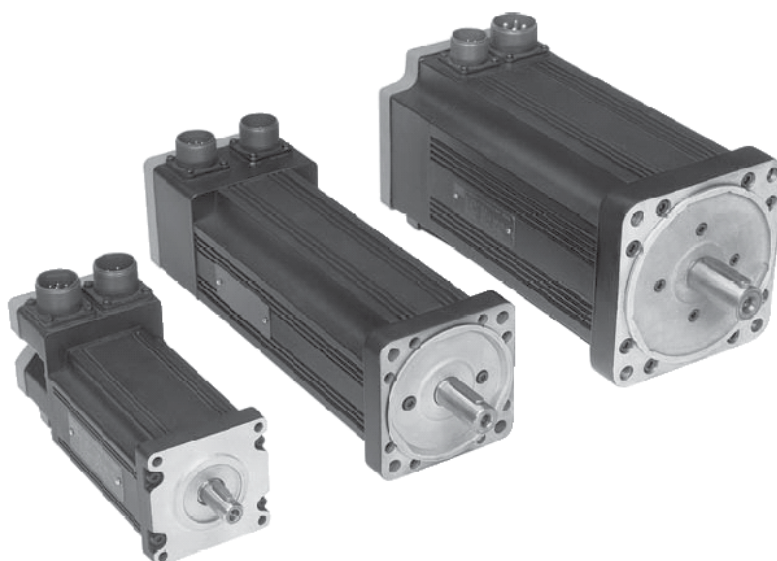



Figura 7.20 - *Servomotores*

7.6.2 Recebimento e Armazenagem

Os servomotores são fornecidos em embalagens especiais de madeira / papelão. No recebimento recomenda-se verificar se não sofreram eventualmente algum dano no transporte. A ponta de eixo é recoberta com verniz protetor para evitar oxidação.
Caso o servomotor não seja instalado imediatamente, o servomotor deve ser conservado em ambiente seco, com temperatura uniforme, isento de pó e livre de vibrações que possam danificar os rolamentos.

NOTA!
O eixo do motor deve ser obrigatoriamente girado no mínimo uma vez a cada 3 meses, para evitar a perda do efeito protetor do lubrificante sobre os rolamentos. Se este procedimento não for adotado, os rolamentos deverão ser substituídos imediatamente antes da colocação do servomotor em funcionamento.

Em caso de armazenagem por um período igual ou superior a 2 anos, o rolamentos deverão ser substituídos.

7.6.3 Instalação

Os servomotores devem ser instalados em ambientes abrigados sob condições climáticas normais (altitude de 1000m e temperatura ambiente não superior a 40°C). A instalação deve ser executada de modo a permitir a dissipação das perdas por irradiação e convecção natural. A superfície dos motores pode atingir temperaturas elevadas. Caso necessário, prever proteções contra toques acidentais.

7.6.4 Acoplamento

O alinhamento do servomotor deve ser cuidadosamente executado, para evitar que cargas ou vibrações excessivas provoquem danos no eixo e rolamentos.
Na ponta do eixo existe um furo roscado que pode ser usado para facilitar a colocação de polia ou luva de acoplamento. O acoplamento ou polia também pode ser colocado a quente (80 a 90°C).

7.6.5 Instalação elétrica

A instalação elétrica das 3 fases e do aterramento do servomotor é feita através de um conector circular de 4 pinos. Consultar o Capítulo 3 para maiores detalhes da instalação, ver também item 7.2 para detalhes sobre os cabos para servomotor. Os conectores de potência e de resolver sempre estão presentes no servomotor, enquanto o conector de freio eletromecânico é opcional.

PERIGO!
Todos os serviços de ligação e manutenção devem ser executados por pessoas qualificadas, com o equipamento desenergizado e parado, pois devido à excitação por ímãs permanentes existe uma tensão gerada nos bornes do motor enquanto o motor está girando.

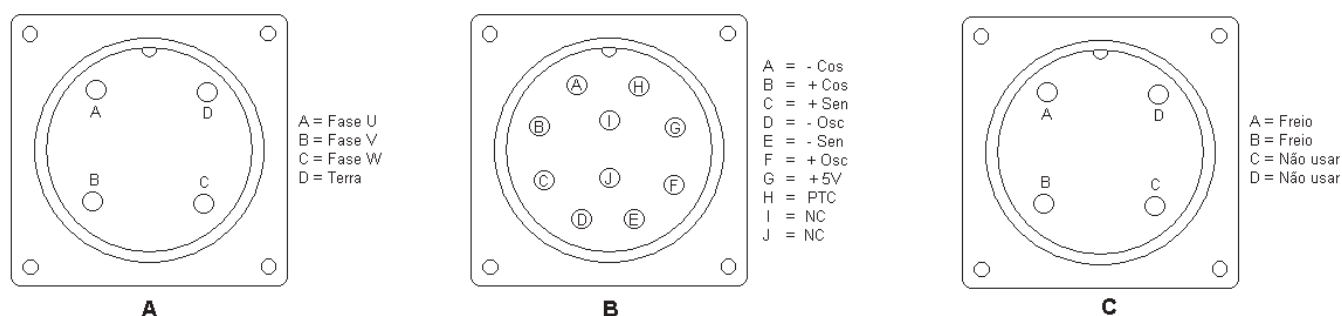



Figura 7.21 - *Conector de potência do servomotor (A), do resolver (B) e do freio (C)*

O valor da corrente de pico (Imáx) indicado na plaqueta de identificação do servomotor não deve ser ultrapassado mesmo que instantaneamente, pois isso causará desmagnetização dos ímãs permanentes.

7.6.6 Resolver

O resolver montado na tampa traseira do servomotor fornece sinais para o controle da velocidade e posição do rotor do servomotor. A ligação do resolver ao servoconversor é feita por um conector circular, conforme fig. 7.21. Ver também o item 7.2 sobre detalhes do cabo do resolver.
Os servomotores podem ser acionados somente por servoconversores Série SCA-V3, com a chave ajustada para 10kHz ou servoconversores séries SCA-04 e SCA-05.
Na plaqueta de identificação dos servomotores, no campo “Resolver” está especificada a característica deste. Exemplo: 7V / 10kHz / 1:0,5.

ATENÇÃO!
A posição do resolver é ajustada na fábrica e não deve ser alterada sob pena de perda de sincronismo do servomotor. Quando o servomotor é desmontado, o ajuste é perdido.

7.6.7 Características Gerais do servomotor

- Força contra-eletromotriz (fcem) senoidal;
- Rotação suave e uniforme em todas as velocidades;
- Baixo nível de ruído e vibração;
- Ampla faixa de rotação com torque constante;
- Baixa manutenção (servomotores sem escovas);
- Elevada capacidade de sobrecarga;
- Baixa inércia;
- Resposta dinâmica rápida;

7.6.8 Especificações Técnicas

- Grau de Proteção IP 55;
- Ventilação natural;
- Isolamento Classe H;
- Realimentação por Resolver;
- Formas construtivas B5, V1 e V3;
- Protetor térmico (PTC);

Tipo: PTC
Temperatura de abertura: 115°C
Tensão máxima: 30V

- Ponta de eixo com chaveta NBR 6375;
- Imãs de terras raras;
- Rolamento com lubrificação permanente;
- Retentor para vedação do eixo;
- Elevação de temperatura de operação em regime permanente: Dt = 100°C;
- Conectores circulares para motor e resolver;

7.6.9 Opcionais

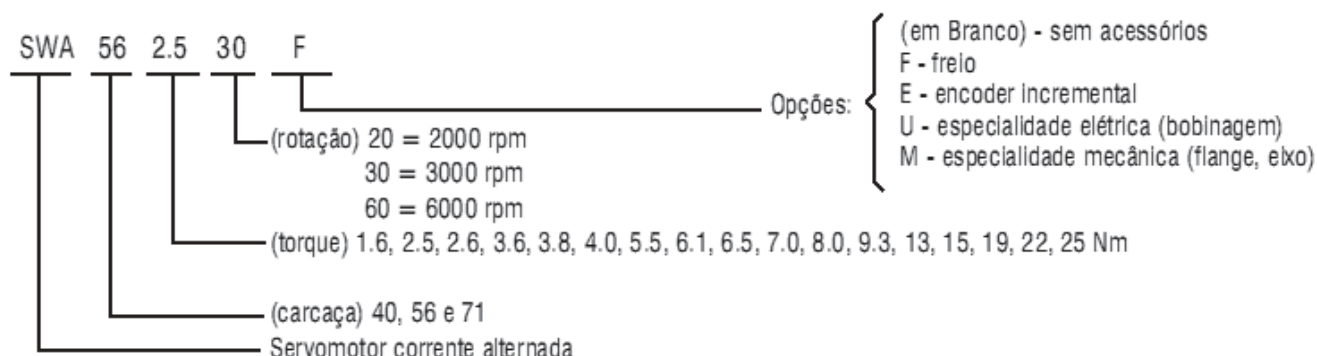
- Freio eletromagnético (24Vdc, 1A (Linha SWA40 e SWA56) e 1,5A (Linha SWA71);

O freio montado na tampa traseira do motor atua por falta de corrente, ou seja, freia quando desenergizado e libera o movimento do eixo quando alimentado por 24Vcc, ± 10%, e corrente de 1,0A para servomotores SWA 40 e 56 e 1,5A para servomotores SWA71.
Antes de ligar o servomotor deve-se excitar o freio.
Em princípio, o freio é um freio de parada (por exemplo, para manter imóvel um eixo de avanço vertical quando o servomotor está sem alimentação) ou se emergência (para o caso de falta de energia). O freio não é previsto para utilização em frenagem dinâmica.

- Flange para encoder incremental tipo ROD;

7.6.10 Especificação comercial

Os servomotores SWA são fornecidos com torques de 2,5 a 25Nm e rotações máximas de 2000, 3000 e 6000rpm.

7.6.10.1 Codificação

7.6.11 Curvas Características

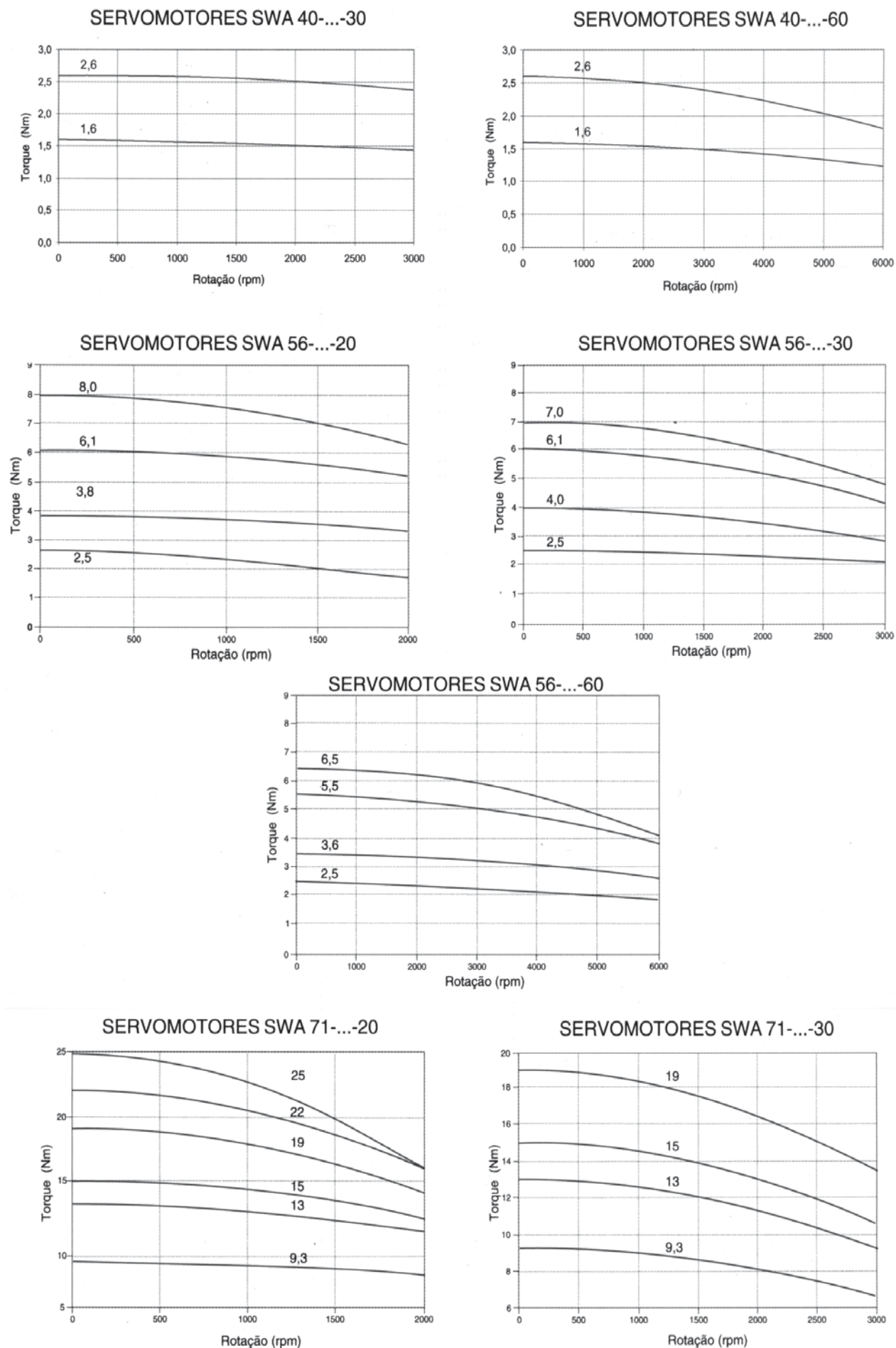



***Figura 7.22 -** Curvas de torque dos servomotores para elevação de temperatura de 100°C*

7.6.12 Dados Técnicos

Especificações Técnicas								
Rotação	Código	Modelo do Servomotor	Torque Rotor Bloq. M_o (N.m)	Corrente I_o (A) (RMS)	Potência Nominal (kW)	Massa (Kg)	Inércia x 10^{-3} (kg.m²)	Comprimento "L" (mm)
2000 RPM	1900.7006	SWA 56-2,5-20	2,5	2,5	0,36	4,6	0,22	250
	1900.7030	SWA 56-3,8-20	3,8	3,8	0,70	5,6	0,31	270
	1900.7057	SWA 56-6,1-20	6,1	5,2	1,10	7,5	0,50	310
	1900.7073	SWA 56-8,0-20	8,0	6,5	1,32	9,3	0,68	350
	1900.7090	SWA 71-9,3-20	9,3	8,0	1,60	12,0	1,63	270,5
	1900.7111	SWA 71-13-20	13	11,8	2,30	15,0	2,35	300,5
	1900.7138	SWA 71-15-20	15	13,0	2,50	17,0	3,06	330,5
	1900.7154	SWA 71-19-20	19	15,1	2,90	20,0	3,78	360,5
	1900.7170	SWA 71-22-20	22	18,5	3,40	22,0	4,50	390,5
	1900.7189	SWA 71-25-20	25	21,5	3,40	27,0	5,94	450,5
3000 RPM	1900.7540	SWA 40-1,6-30	1,6	2,0	0,45	2,8	0,084	216,7
	1900.7558	SWA 40-2,6-30	2,6	3,2	0,70	3,5	0,12	236,7
	1900.7014	SWA 56-2,5-30	2,5	3,8	0,66	4,6	0,22	250
	1900.7049	SWA 56-4,0-30	4,0	5,7	0,88	5,6	0,31	270
	1900.7065	SWA 56-6,1-30	6,1	8,5	1,30	7,5	0,50	310
	1900.7081	SWA 56-7,0-30	7,0	9,0	1,50	9,3	0,68	350
	1900.7103	SWA 71-9,3-30	9,3	12,0	2,05	12,0	1,63	270,5
	1900.7120	SWA 71-13-30	13	18,0	2,85	15,0	2,35	300,5
	1900.7146	SWA 71-15-30	15	20,0	3,30	17,0	3,06	330,5
	1900.7162	SWA 71-19-30	19	23,0	4,20	20,0	3,78	360,5
6000 RPM	1900.7566	SWA 40-1,6-60	1,6	4,0	0,70	2,8	0,084	216,7
	1900.7573	SWA 40-2,6-60	2,6	6,2	1,13	3,5	0,12	236,7
	1900.7022	SWA 56-2,5-60	2,5	7,5	1,13	4,6	0,22	250
	1900.7251	SWA 56-3,6-60	3,6	10,3	1,60	5,6	0,31	270
	1900.7260	SWA 56-5,5-60	5,5	15,5	2,40	7,5	0,50	310
	1900.7278	SWA 56-6,5-60	6,5	16,3	2,50	9,3	0,68	350

Tabela 7.6 - *Dados dos servomotores*

Dimensões:

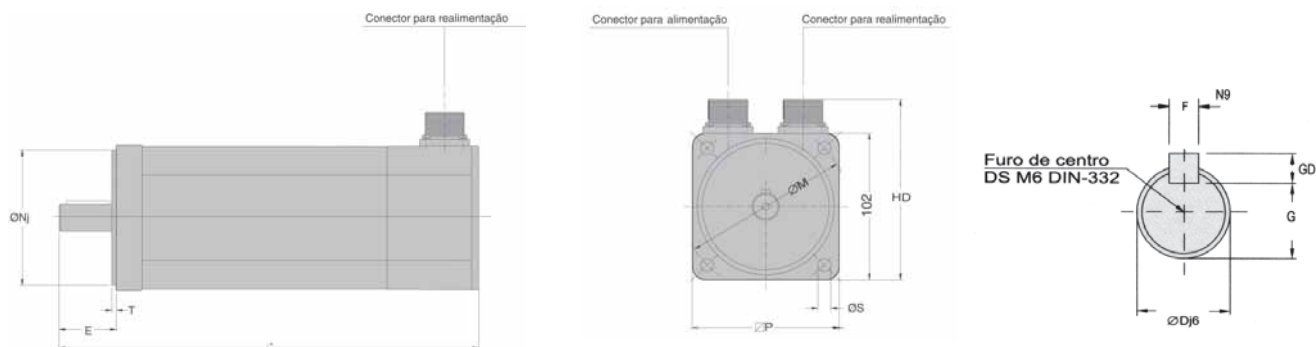



Figura 7.23 - *Dimensões dos servomotores*

Carcaça			Flange				Ponta de Eixo				
	HD	∅P	ØM	ØN	ØS	T	ØD	E	F	G	GD
40	110	80	95	50j6	6,5	2	14j6	29,5	5n9	11	5
56	127	102	115	95j6	9	3	19j6	40	6n9	15,5	6
71	166	142	165	130j6	11	3,5	24j6	50	8n9	20	7

* Dimensão "L" vide tabela 7.6.

Tabela 7.7- *Dados Dimensionais*

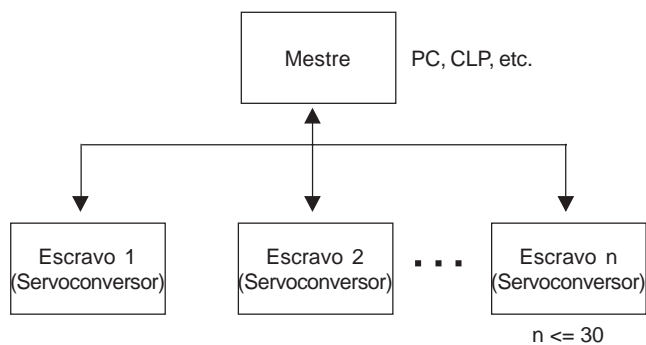
7.6.13 Manutenção

Em condições normais de operação, os rolamentos devem ser substituídos a cada 20.000 horas de trabalho.

ATENÇÃO!
Toda a manutenção dos servomotores deve ser feita na WEG, através da rede de assistência técnica autorizada.

7.7 COMUNICAÇÃO SERIAL

7.7.1 Introdução

O objetivo básico da comunicação serial é a ligação física dos servoconversores numa rede de equipamentos configurada da seguinte forma:

Os servoconversores possuem um software de controle da transmissão/recepção de dados pela interface serial, de modo a possibilitar o recebimento de dados enviados pelo mestre e o envio de dados solicitados pelo mesmo. A taxa de transmissão é de 9600 bits/s, seguindo um protocolo de troca, tipo pergunta/resposta utilizando caracteres ASCII. O mestre terá condições de realizar as seguintes operações relacionadas a cada servoconversor:

- IDENTIFICAÇÃO
endereço na rede;
tipo de servoconversor (modelo);
versão de software.

- COMANDO
habilita/desabilita geral;
habilita/desabilita por rampa (gira/pára);
sentido de rotação;
referência de velocidade;
local/remoto;
JOG
RESET de erros.

- RECONHECIMENTO DO ESTADO
ready;
Sub;
run;
local/remoto;
erro;
JOG;
sentido de rotação;
modo de ajuste após Reset para o Padrão de Fábrica;
modo de ajuste após alteração do modo de controle de Escalar para Vetorial;
Auto-ajuste.

- LEITURA DE PARÂMETROS

- ALTERAÇÃO DE PARÂMETROS

Exemplos típicos de utilização da rede:
PC (mestre) para parametrização de um ou vários servoconversores ao mesmo tempo;
SDCD monitorando variáveis de servoconversores;
CLP controlando a operação de um servoconversor num processo industrial.

7.7.2 Descrição das Interfaces

O meio físico de ligação entre os servoconversores e o mestre da rede segue um dos padrões:
a. RS-232 (ponto-a-ponto até 10m);
b. RS-485 (multiponto, isolamento galvânico, até 1000m);

7.7.2.1 RS-485

Permite interligar até 30 servoconversores em um mestre (PC, CLP, etc.), atribuindo a cada servoconversor um endereço (1 a 30) ajustado em cada um deles. Além desses 30 endereços, mais dois endereços são fornecidos para executar tarefas especiais:

Endereço 0: qualquer servoconversor da rede é consultado, independentemente de seu endereço. Deve-se ter apenas um servoconversor ligado a rede (ponto-a-ponto) para que não ocorram curto-circuitos as linhas de interface.

Endereço 31: um comando pode ser transmitido simultaneamente para todos os servoconversores da rede, sem reconhecimento de aceitação.

Lista de endereços e caracteres ASCII correspondentes

ASCII			
ENDEREÇO (P308)	CHAR	DEC	HEX
0	@	64	40
1	A	65	41
2	B	66	42
3	C	67	43
4	D	68	44
5	E	69	45
6	F	70	46
7	G	71	47
8	H	72	48
9	I	73	49
10	J	74	4A
11	K	75	4B
12	L	76	4C
13	M	77	4D
14	N	78	4E
15	O	79	4F
16	P	80	50
17	Q	81	51
18	R	82	52
19	S	83	53
20	T	84	54
21	U	85	55
22	V	86	56
23	W	87	54
24	X	88	58
25	Y	89	59
26	Z	90	5A
27	]	91	5B
28	\	92	5C
29	[	93	5D
30	^	94	5E
31	_	95	5F

Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo:

ASCII		
CODE	DEC	HEX
0	48	30
1	49	31
2	50	32
3	51	33
4	52	34
5	53	35
6	54	36
7	55	37
8	56	38
9	57	39
=	61	3D
STX	02	02
ETX	03	03
EOT	04	04
ENQ	05	05
ACK	06	06
NAK	21	15

A ligação entre os participantes da rede dá-se através de um par de fios. Os níveis de sinais estão de acordo com a EIA STANDARD RS-485 com receptores e transmissores diferenciais. Deve-se utilizar o Módulo REM 05 (ver itens 7.3.1). Caso o mestre possua apenas interface serial no padrão RS-232, deve-se utilizar um módulo de conversão de níveis RS-232 para RS-485.

7.7.2.2 RS-232

Neste caso temos a ligação de um mestre a um servoconversor (ponto-a-ponto). Podem ser trocados dados na forma bidirecional, porém não simultânea (HALF DUPLEX). Os níveis lógicos seguem a EIA STANDARD RS-232C, a qual determina o uso de sinais não balanceados. No caso presente, utiliza-se um fio para transmissão (TX), um para recepção (RX) e um retorno (0V). Esta
configuração trata-se, portanto, da configuração mínima a três fios (three wire economy model).
Deve-se utilizar o módulo RS-232 no servoconversor (ver item 3.2.3).

7.7.3 Conexão Física RS-232 e RS-485

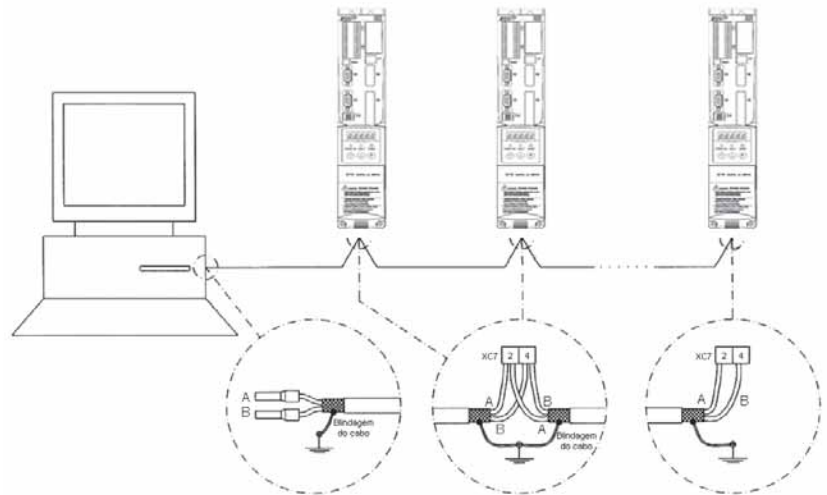



Figura 7.24 - *Conexão SCA-05 em rede através da Interface Serial RS-485*

Observações:
TERMINAÇÃO DE LINHA: incluir terminação da linha (150W)nos extremos, e apenas nos extremos, da rede. Para tanto, ajustar S2.1/S2.2 (Módulo REM) para a posição "ON" (ver itens 7.3.1);

ATERRAMENTO DA BLINDAGEM DOS CABOS: conectar as mesmas à carcaça dos equipamentos (devidamente aterrada);

CABO RECOMENDADO: par balanceado, blindado.
Ex.: Linha AFS, fabricante KMP;

A fiação da rede RS-485 deve estar separada dos demais cabos de potência e comando em 110/220V.

Módulo RS-232 Serial Interface

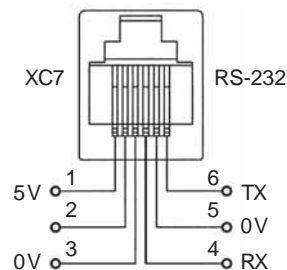



Figura 7.25 - *Descrição dos sinais do conector XC4 (RJ11) da Interface Serial RS-232*

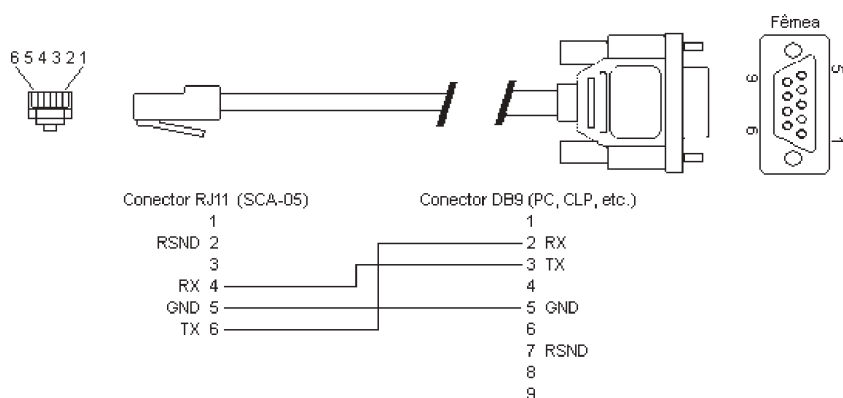



Figura 7.26 - *Descrição dos sinais do cabo de Comunicação Serial RS-232*

Obs.:
A fiação serial RS-232 deve estar separada dos demais cabos de potência e comando em 110/220V.

NOTA!
Não é possível utilizar simultaneamente RS-232 e RS-485.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este capítulo descreve as características técnicas (elétricas e mecânicas) da linha de servoconversores SCA-05.

8.1 DADOS DA POTÊNCIA

Variações de rede permitidas:

Tensão : + 10%, -15% (com perda de potência no motor);
Freqüência : 50/60Hz (± 2 Hz);
Desbalanceamento entre fases ≤ 3%;
Sobretensões Categoria III (EN 61010/UL 508C);
Tensões transientes de acordo com sobretensões Categoria III;
Impedância de rede mínima: 1% de queda de tensão
Sobrecarga máxima: 2x Inominal durante 3s.

Conexões na rede: 10 conexões por hora no máximo.

8.1.1 Rede 220-230V

Modelo: Corrente	8/16	24/48
Potência (kVA) (2)	3.1	9.2
Corrente nominal de saída (A) (3)	8	24
Corrente de saída máxima (A) (4)	16	24
Corrente nominal de entrada (A)(6)	9.6	28.8
Freq. de chaveamento (kHz)	10	10
Motor Máximo (kW) (5)	1.6	4.2
Pot. dissipada nominal (kW)	0.80	1.14
Mecânica	2	3

OBSERVAÇÕES:

(1)
A potência em kVA é calculada pela seguinte expressão:

$$P(kVA) = \frac{\sqrt{3}. \text{Tensão(Volt) x Corrente (Amp.)}}{1000}$$

Os valores apresentados nas tabelas foram calculados considerando a corrente nominal do Servoconversor, tensão de 220V.

(3)
Corrente nominal nas condições seguintes:
- ☑ Umidade relativa do ar: 5% a 90%, sem condensação;
- ☑ Altitude : 1000m, até 4000m com redução de 10%/ 1000 m na corrente nominal;
- ☑ Temperatura ambiente: 0...40º C (até 50º com redução de 2% / ºC na corrente nominal);

(4)
- ☑ Corrente Máxima: 2 x I nominal (3s)

(5)
As potências dos motores são apenas orientativas. O dimensionamento correto deve ser feito em função das correntes nominais dos servomotores utilizados.

(6)
Corrente nominal de entrada para operação trifásica:
Este é um valor conservador. Na prática o valor desta corrente depende da impedância da linha. Ver tabela 8.1:

X (%)	$I_{input\ (rms)}$ (%)
0.5	131
1.0	121
2.0	106
3.0	99
4.0	96
5.0	96

X = Queda de tensão percentual na impedância da linha para corrente de saída nominal do SCA-05.
$I_{input\ (rms)}$ = Percentagem da corrente de saída nominal

Tabela 8.1 - *Corrente de entrada para diferentes valores de impedância de rede*

8.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	☑ Controle vetorial realimentado por resolver ☑ PWM SVM (Space Vector Modulation) ☑ Reguladores de corrente, fluxo, velocidade e posição em software (full digital). ☑ Taxa de execução: 100µs (10kHz) ☑ Reguladores de corrente: 100µs (10kHz) ☑ Regulador de fluxo:100µs (10kHz) ☑ Regulador de velocidade / medição de velocidade: 100µs (10kHz)
	FREQUÊNCIA DE SAÍDA	☑ 0...400Hz
ENTRADAS	ANALÓGICAS	☑ 2 entradas diferenciais não isoladas; Resolução: 14 bits (AI1) ou 10bits (AI2). Sinal: -10V ... +10V ou –20mA ... 0 ... 20mA ou -20mA ... –4mA, +4mA ... 20mA; Impedância: 400 kΩ (-10V...+10V), 500Ω (–20mA ... 0 ... 20mA ou -20mA...-4mA, +4mA ... 20mA); Funções programáveis.
	DIGITAIS	☑ 6 entradas digitais isoladas, 24Vcc, funções programáveis
SAÍDAS	ANALÓGICAS	☑ 2 saídas, não isoladas; Resolução: 12 bits; Sinal: -10V...+10 V, RL 10 kΩ (carga máx.); Funções programáveis.
	DIGITAIS	☑ 02 relés com contatos NA/NF (NO/NC), 240 VAC, 1 A; ☑ Funções programáveis; ☑ 01 relé com contato NA (NO), 240 VAC, 1 A, função programável.
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	☑ Sobrecorrente/curto-circuito na saída; ☑ Sub./sobretensão na potência; ☑ Sobretemperatura na potência ou no servomotor; ☑ Sobrecarga no resistor de frenagem; ☑ Sobrecarga na saída (IxT); ☑ Defeito externo; ☑ Erro na CPU/EPROM; ☑ Curto-circuito fase-terra na saída; ☑ Falta de resolver; ☑ Falha na comunicação serial.
INTERFACE HOMEM MÁQUINA (HMI)	HMI STANDARD	☑ 04 teclas:Incrementa, Decrementa, Reset e Programação; ☑ Display de led's (7 segmentos) com 5 dígitos; ☑ Led's para indicação de "Power on" e "Fault" (falha); ☑ Permite acesso/alteração de todos os parâmetros; ☑ Precisão das indicações: corrente: 5% da corrente nominal; velocidade: 1 rpm.

INTERFACE HOMEM MÁQUINA (HMI)	HMI REMOTA (HMI-SCA-05-LCD)	☑ 08 teclas: Gira, Pára, Incrementa, Decrementa, Sentido de giro, Jog, Local/Remoto e Programação ☑ display de cristal líquido de 2 linhas x 16 colunas e display de led's (7 segmentos) com 4 dígitos ☑ led's para indicação do sentido de giro ☑ permite acesso/alteração de todos os parâmetros ☑ precisão das indicações: ☑ corrente: 5% da corrente nominal ☑ resolução velocidade: 1 rpm ☑ possibilidade de montagem externa, cabos disponíveis até 10 metros
GRAU DE PROTEÇÃO	IP20	
NORMAS ATENDIDAS	IEC 146	☑ Inversores a semicondutores
	UL 508 C	☑ Power Conversion Equipment
	EN 50178	☑ Electronic equipment for use in power installations
	EN 61010	☑ Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
	EN 61800 - 3	☑ EMC Product Standard for Power Drive Systems

GARANTIA

CONDIÇÕES GERAIS DE GARANTIA PARA SERVOCONVERSORES DE FREQÜÊNCIA SCA-05

A Weg Indústrias S.A - Automação , estabelecida na Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 na cidade de Jaraguá do Sul – SC, oferece garantia para defeitos de fabricação ou de materiais, nos Inversores de Freqüência WEG, conforme a seguir:

1.0 É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o Servoconversor adquirido imediatamente após a sua entrega, observando atentamente as suas características e as instruções de instalação, ajuste, operação e manutenção do mesmo. O Servoconversor será considerado aceito e automaticamente aprovado pela compradora, quando não ocorrer a manifestação por escrito da compradora, no prazo máximo de cinco dias úteis após a data de entrega.

2.0 O prazo desta garantia é de doze meses contados da data de fornecimento da WEG ou distribuidor autorizado, comprovado através da nota fiscal de compra do equipamento, limitado a vinte e quatro meses a contar da data de fabricação do produto, data essa que consta na etiqueta de características afixada no produto.

3.0 Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do inversor em garantia, os serviços em garantia poderão ser realizados a critério da WAU, na sua matriz em Jaraguá do Sul - SC, ou em uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação , por esta indicada.

4.0 O produto, na ocorrência de uma anomalia deverá estar disponível para o fornecedor, pelo período necessário para a identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos.

5.0 A Weg Automação ou uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação, examinará o Servoconversor enviado, e, caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o Servoconversor defeituoso, à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os mencionados no item 7.0.

6.0 A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do Servoconversor fornecido, não se responsabilizando a Weg por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou conseqüentes.

7.0 Outras despesas como fretes, embalagens, custos de montagem/desmontagem e parametrização, correrão por conta exclusiva da compradora, inclusive todos os honorários e despesas de locomoção/estadia do pessoal de assistência técnica, quando for necessário e/ou solicitado um atendimento nas instalações do usuário.

8.0 A presente garantia não abrange o desgaste normal dos produtos ou equipamentos, nem os danos decorrentes de operação indevida ou negligente, parametrização incorreta, manutenção ou armazenagem inadequada, operação anormal em desacordo com as especificações técnicas, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.

9.0 Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, etc.

10.0 A garantia extinguir-se-á, independente de qualquer aviso, se a compradora sem prévia autorização por escrito da WEG, fizer ou mandar fazer por terceiros, eventuais modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.

11.0 Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.

12.0 Toda e qualquer solicitação, reclamação, comunicação, etc., no que se refere a produtos em garantia, assistência técnica, start-up, deverão ser dirigidos por escrito, ao seguinte endereço: WEG AUTOMAÇÃO A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul – SC Brasil, Telefax 047-3724200, e-mail: astec@weg.com.br.

13.0 A garantia oferecida pela Weg Automação está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.